

# 院内学級向けエージェント型学校参加システム

花田 英輔<sup>†1</sup> 中村 守彦<sup>†2</sup> 森山 健治<sup>†3</sup>  
宮本 守<sup>†3</sup> 鳥屋尾 昌裕<sup>†4</sup>

中長期にわたり入院する小児患者（患児）は院内学級と呼ばれる特殊な環境で学習する。しかし院内学級は複式学級となることが多く、患児は本来通うべき学校の友人との会話もできず、不安感や焦燥感が増す患児も多い。そこで我々は、患児があたかも出身学校の教室にいるような環境を作り、授業や学校行事に参加可能にするシステムを開発した。本システムは学校側ロボット、病院側ロボット、両者を結び通信システムから構成される。患児 1 人につき 1 システムを使用し、病院側ロボットを院内学級もしくは病室、対応する学校側ロボットは教室などに設置しインターネットを通して接続する。本システムは動画像と音声を相手方に送るだけでなく、病院にいる患児が学校側の機器を遠隔操作してカメラとディスプレイの向き、カメラのズーム機能を制御できる。また学校側機器は挙手に代わる意思表示ランプを備え、患児が病院側から容易に点滅させることができる。本システムにより、患児は出身学校の授業および行事に参加しているかのような臨場感を味わい、友人と会話も可能である。

## A Virtual Schooling System for Child Inpatients

EISUKE HANADA,<sup>†1</sup> MORIHIKO NAKAMURA,<sup>†2</sup> KENJI MORIYAMA,<sup>†3</sup>  
MAMORU MIYAMOTO<sup>†3</sup> and MASAHIRO TOYAO<sup>†4</sup>

Child patients that are in hospital for a long time, study at the classroom in the hospital. However, they can not make conversation with classmate and uneasiness is increasing. We developed a system in order to make child inpatients feel as if they are in their original school. The system consists of a terminal system in a hospital, a terminal system in a school, and a communication system. The hospital-side terminal is assigned in a classroom in the hospital or a patient room, and the corresponding school-side terminal is to be put in the patients' original school. Both terminals can communicate through the Internet. This system not only sends video/voice to each other, but can operate the zoom function of a camera, and change the direction of a display and a camera by the child inpatient with remote control. Also, school-side terminal has a lamp which can be lit by the child inpatient. With this system, child inpatients can feel as if they are participating to the lesson or events in their original school. Also, free conversation with classmate is possible.

### 1. はじめに

#### 1.1 院内学級に関する問題点

小児病棟を持つ比較的規模の大きい医療機関と小児専門病院では、中長期にわたって入院する小児の患者（以下「患児」と呼ぶ）のうち義務教育対象年齢の患

者が学業を補うため、「院内学級」と呼ばれる部屋を設け、最寄りの小中学校から教師の派遣を受けて授業を行っている。入院患児の入院期間や時期は一定でないため、「院内学級」は複式授業となる場合が多い。また、患者は広範囲から集まるため出身学校は一定ではない。身体的要因で移動できない患児や感染症の患児の場合、「院内学級」の場所に通うことさえできないことがある。

これらの要因および治療との兼ね合いや病院側の都合もあり、院内学級における 1 日あたりの授業時間数は健康な児童生徒（健常児）が通う小中学校に比べ少ないことが多い。また院内学級では理科の実験や体育の授業を行うことはできず、授業以外の様々な行事を通じた学習もできない<sup>1)~3)</sup>。

これまでもテレビ会議を利用した試みはある<sup>4),5)</sup>。

†1 島根大学医学部附属病院医療情報部

Department of Medical Informatics, Shimane University Hospital

†2 島根大学産学連携センター地域医学共同研究部門

Cooperative Medical Research Center, Shimane University

†3 山陰電工株式会社

San-in Denko Co., Ltd.

†4 出雲市立塩冶小学校

Enya Elementary School, Izumo City

その効果の高さは示されているが、個別児童の興味に応える性能を持つものは少なく、またイベント的な利用にとどまってきた。これは次のような問題によるものと考えられる。

- (1) 多くは「みんなで1つの画面を見る」形式であった。この場合、病院画面は教室の前に置かれた大画面に提示する機会が多く、入院患児は注目を浴び特別扱いされることになり、心理的負担が増す。
- (2) 学校側に置かれたカメラの位置と向きは固定もしくは学校側での操作であることが多い。したがって、患児は見たい方向を自由に指定できない。
- (3) 授業は特別教室などを利用しても行われるが、カメラや画面が移動に対応していない。
- (4) 授業への参加のみを目的としており、休み時間や給食時間、放課後など仲間同士での会話を形成しにくい。

特に近年、子供の間関係は少人数化する傾向が強くなり、少人数のグループ内でのみ会話することが多いといわれる。中長期の入院により会話ができなくなることで、退院後にグループに復帰できなくなることに對する不安もある。

そこで、これらの問題点を解決し、出身学校（前籍校）との間で動画・音声などを利用した意思疎通を図り、患児が自分の意思を反映させて学校生活を全般的に体験できるシステム（エージェント型学校参加システム。以下、本システムと呼ぶ）を構築した。

本システムは「朝、登校するようにスイッチを入れ、夕方、下校するようにスイッチを切る」システムとし、授業だけでなく休み時間の会話や各種学校行事への参加を可能とすることを目標としている。

## 1.2 本開発における産学官の協同体制

本システムは、産学連携部門のコーディネーション能力を活用し、自治体（官）も参加した形で開発を行った。

本システムは数年間にわたり構想し、具体的な機能設計まで終わった状態にとどまっていたものであるが、次の手順によって迅速な開発を実施できた。

- (1) 医療情報部から産学連携センター（以下、センター）に対し構想（シーズ）の伝達。
- (2) センターが専任コーディネータを交え実施計画を立案。
- (3) 専任コーディネータが共同開発に適切と考えられる企業を選定し、医療情報部に紹介。
- (4) パートナ企業（山陰電工株式会社）を選定。

- (5) 医療情報部から小児科および看護部に具体的構想を伝達。
- (6) 専任コーディネータから出雲市などに対し対象となる助成金の有無について照会。
- (7) センターの仲介により、医療情報部・小児科・看護部・山陰電工・出雲市産業誘致課・出雲市立塩冶小学校の担当者が一同に会し、プロジェクト説明会を実施。
- (8) 山陰電工より出雲市に対し助成金を申請（採択）。
- (9) 山陰電工と島根大学医学部附属病院間で共同研究契約を締結。
- (10) プロトタイプ作成とネットワーク構築。
- (11) プロトタイプ完成後、センター屋内での通信実験の後、センター～塩冶小学校間で通信実験。
- (12) 各種機能を確認し、特許出願（特願 2004-053687）。

上のうち(1)の伝達を行ったのは2003年6月である。これを受けた(7)の説明会は2003年9月に開催され、(11)のセンター～小学校間の通信実験は2003年12月に初回を実施した。特許出願は2004年2月である。

このように、迅速な開発が可能となった要因としては、伝達時点での構想が具体化し技術的な検証が終わっていたこと、専任コーディネータが意欲的に活動し企業選定と助成金獲得がスムーズに行われたことがある。

これとともに、企業の主体性を明確に打ち出せる体制を構築できたことも大きな要因といえる。たとえば資金面では、(8)の助成金として出雲市による新事業育成を目的とした地元企業に対するものを獲得した。すなわち、本開発に関し大学が提供した資金はごく少ない。また、医学部キャンパス内に工作機器がほとんどないなどの要因もあり、開発に必要な技術もほぼすべて企業側に頼ることとなった。

なお、発表の機会に関しては大学側が意欲的に活動し、学会や展示会などでの発表機会を医療情報部と産学連携センターが用意し、共同発表を行った。

これらの結果、企業の開発意欲が高まり、助成率(2/3)を超える自己資金を投入しての開発となった。

## 2. システムの構成と機能

本システムの全体概要を図1に示す。

本システムは病院側ロボット、学校側ロボット、通信機能の3つの部分からなる。通信機能はインター

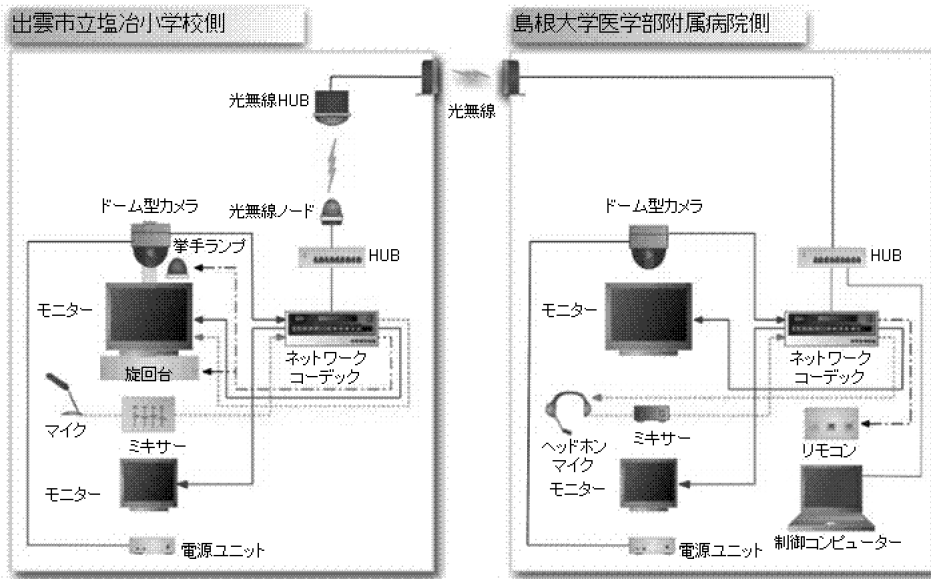


図 1 システム概要図  
Fig. 1 Construction of the agent system.

表 1 患児側・学校側ロボットの機能

Table 1 Features of robots at patient and classroom.

病院側ロボット機能	学校側ロボット機能
学校側画像の表示	患児側画像の表示
学校側音声の提示	患児側音声の提示
学校側旋回台の操作	旋回台の左右旋回*
学校側意思表示ランプの操作	意思表示ランプの点灯*
学校側カメラの上下方向の操作	カメラ方向の制御*
学校側カメラのズーム機能の操作	カメラのズーム制御*

\*は患児の操作による

ネットを利用可能なように TCP/IP を利用している .

本システムは患児 1 人に対して 1 セットを利用し ,  
入院患児の代理 ( エージェント ) となる学校側ロボ  
ットを教室に置き , 病院側ロボットを利用して操作する .

2.1 両ロボットの機能

両側のロボットは , 各々表 1 に示すような機能  
を持つ .

● データの圧縮/伸長

画像と音声のデジタル化と圧縮/伸長には日本ピク  
ター株式会社製のコーデック DM-NC40 を利用した .  
本装置は事前の設定により圧縮率が可変である . また ,  
あらかじめ接続先を設定することで接続開始時に容易  
な操作で相手を認識し , 自動的に圧縮/伸長 , データ  
送受信を開始する . デジタル化方式は MPEG4 であ  
る . 圧縮率は片方向 1 Mbps とした .

● 旋回台 ( 左右方向の方向制御機能 )

学校側ロボット ( 図 2 ) は旋回台を持ち , 台上には



図 2 学校側ロボット  
Fig. 2 An agent robot for school.



図 3 病院側ロボット

Fig. 3 An agent robot for an inpatient.

患児側画像を表示するディスプレイ（スピーカ内蔵）と学校側画像を送るためのカメラ，学校側音声を患児に伝えるためのマイクロホンが載っている。

旋回台は患児側の指示信号により左右方向に回転する。これは，患児が見たい方向を自由に向くことができるようにするだけでなく，学校側で患児がどこを見ているかを容易に知るためである。これにより，教師は患児の興味と学習に対する意欲の状況を知ることが可能となる。また旋回することで，ロボット自体の方向を変えることなく複数の友人との会話も可能となる。

旋回台の操作信号はコーデックが持つシリアル信号送受信機能を利用して伝送することとし，信号制御装置は開発した。また，旋回台上のディスプレイと旋回台に載せていないコーデックなどはケーブルで結ばれているため，旋回台には左右方向それぞれ 100 度の位置にストッパをとりつけた。

なお，病院側ロボット（図 3）には旋回台を設置していない。これは，患児が必ずしも個室にいるとは限らないことから，他の患児（患者）のプライバシーを守るためである。患児側の事情で画像送信を希望しない場合もある。その場合は接続時に音声のみ送信することも可能である。

- 上下方向の方向制御およびズーム機能

カメラの上下方向への旋回は，プロトタイプにおいては使用したドーム型カメラ自体が持つ機能を使用した。この機能は相手方に接続したパーソナルコン

ピュータ上のソフトウェアから遠隔制御可能である。したがって，病院側のロボットにはノート型パーソナルコンピュータを接続し，操作ソフトウェアを搭載した。このソフトウェアにより，カメラのズーム機能も使用可能とした。

- 意思表示ランプ

学校側ロボットには意思表示ランプを設置した。これは拳手を代行するものである。これにより患児は質問に対する回答を自発的に行うことが可能になるだけでなく，多数決への参加など多様な場面での意思の表示が可能となる。

意思表示ランプの操作信号は前述のコーデックが持つシリアル信号送受信機能を利用して伝送することとし，左右方向の旋回制御装置と共通の信号制御装置を開発した。

## 2.2 通信構成

本システムの通信は，次の点に配慮した構成とした。

- 患児側（病院内）における通信

病院側ロボットは病院内において移動可能とある必要がある。これはたとえば患児が病床上に起き上がれるが移動できない場合，すなわち感染症に罹患している場合などにロボットを病室に移動させることで学習を安全に行うことを可能とするためである。

しかし病院内での無線 LAN 使用については，その安全性は確認されている<sup>6)</sup>にもかかわらずコンセンサスが得られていない<sup>7)</sup>。したがって，院内学級や必要な病室のベッドサイドに情報コンセントの設置が必要となる可能性が高い。プロトタイプを用いた試験では，直接ネットワークに接続した。

- 学校内における通信

学校内では，本ロボットの目的である学校生活の体験を幅広く行うために，所属クラスの教室だけでなく特別教室や体育館，校庭などでも本ロボットを使用可能とする必要がある。

しかし，本ロボットを各教室に置くことは費用面で困難なだけでなく，同じ箇所での授業や行事に複数の児童・生徒が参加する場合を考慮するとロボットは 1 人 1 台とし，移動可能とすることが望ましい。

本ロボットは授業中は同じ位置から移動する必要はほとんどないと考えられることから，プロトタイプでは自動追尾型赤外線無線 LAN システム（OA-C301，OA-M301，データ転送速度 100 Mbps（半二重），日本ピクチャー株式会社製）を利用した。

なお，学校側においては特別な事情がない限り電波を利用した無線 LAN の使用が可能である。しかし現状の無線 LAN システム製品は赤外線に比べデータ転

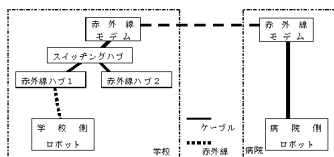


図 4 実験用 LAN 構成  
Fig. 4 Experimental LAN.

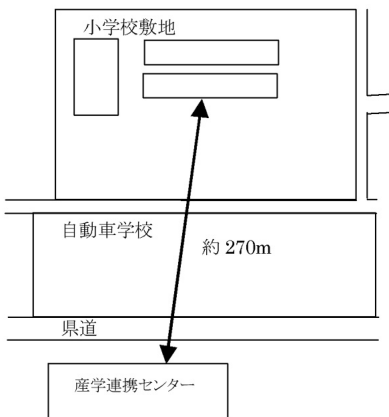


図 5 大学と小学校の位置関係  
Fig. 5 Location of university and elementary school.

送速度が遅いため、画像などの圧縮率と表示品質について調査する必要がある。

● プロトタイプにおける実験時の配線

プロトタイプを用いた通信実験では、病院側ロボットは産学連携センター 3 階の実験室内に置き、学校側ロボットは塩冶小学校の 3 階実習室と 1 階図書室の 2 カ所に置くことが可能のように配線した(図 4)。

建物間通信は、システムの機能上インターネット技術を利用するものであれば方法を選ばないが、プロトタイプを用いた通信実験における対象となった島根大学産学連携センター地域医学共同研究部門と出雲市立塩冶小学校の間は、図 5 に示すように、直線距離で約 270 m の位置にあり、間には県道と自動車学校のみ配置され、見通し範囲内にあった。

そこで、運用費用をも勘案し、屋外型赤外線モデムシステム (SIL155M/L300, データ転送速度 155 Mbps, 最大距離 300 m, 昭和電線電纜株式会社製) を使用し、大学側は実験室内に、小学校側は校舎 3 階バルコニーに設置した。

実験室内はモデムとロボットをツイストペアケーブルで直結した。小学校内は赤外線モデムからいったんスイッチングハブに接続したうえ、スイッチングハブから 2 つの教室の天井裏にツイストペアケーブルを配線し、両教室の天井には屋内用赤外線ハブをそれぞれ

設置した。

このネットワークは外部ネットワークとは接続せず、本実験専用とした。

3. 構築結果および評価

3.1 動作実験

本システムのプロトタイプ作成後、初期評価として両ロボットを実験室内に置いてツイストペアケーブルで直接接続し、主に遠隔制御部分に関する動作を検証した。

その結果、当初旋回台の動作に不具合があったが、調整の結果スムーズな動きになった。また意思表示ランプは点灯・点滅のいずれにするかを検討した結果、点滅とした。

3.2 通信実験

ネットワーク構築後に実験室と小学校間での通信実験を行った。実験は良好に推移し、音声・画像とも問題なく通信できた。また旋回台と意思表示ランプの制御も順調であった。

なお建物間通信に赤外線通信を利用したため、山陰地方にある出雲市内での冬季の通信では雪による影響が懸念された。しかし、降雪時の通信実験でもまったく支障はなかった。

3.3 システムの評価

3.3.1 方法

構築したプロトタイプの性能評価と今後付加すべき機能を得るため、小学校の教師による評価会を開催するとともに模擬授業を行った。

対象とした出雲市立塩冶小学校は児童数 931 名(平成 15 年 5 月現在)の大規模校であるとともに、本院の院内学級に担任教師を派遣している。

3.3.2 教師による評価

6 名の教師に協力を得て、システムの機能説明の後に運用面などについて討論形式でご意見をうかがった。参加教師のうち 3 名は何らかの形で院内学級を担当した経験を持つ。

その結果、基本機能についてきわめて良好な意見を得た。また、必要な付加機能について次のような意見が得られた。

● 副教材(主にプリント)送付機能

小学校では多くの授業で副教材を用いるだけでなく、教科ごとに不定期に試験が行われる。これら副教材と試験用紙を事前に病院に届けるのでは準備の手間が大きくなることから、本システムを日常的に授業で使用するにはプリント送付機能は必須である。



図 6 模擬授業風景 (塩冶小学校)

Fig. 6 A lesson for evaluation, at Enya Elementary School.

#### ● 児童の手元を参照する機能

小学校の授業では板書を筆記するだけでなく、手で物を使つての作業も多く行われる。その際、教師は作業状況に多く気を配り、必要に応じて作業の仕方についても指導しなければならないことから、児童の手元作業の状況を教師が知る手段が必要である。

さらに運用上の注意点として、次の意見を得た。

- 児童は動作時の音などにも気をとられるため、よりスムーズな動作が必要である。
- 院内学級では授業計画の変更が多くあるため、より気軽に使えるよう操作が容易である必要がある。

#### 3.3.3 児童による評価

6年生1クラス(33名、男子18名、女子15名)の協力を得て模擬授業を行った。授業ではシステム構成を説明するとともに、2名の児童を大学に移動させて担任教師との質疑応答および児童間での質疑応答を行った。授業風景を図6に示す。

授業開始前と終了時にはアンケート形式でシステムの需要と評価を探った。質問内容を表2と表3に示す。

授業前アンケートの結果、入院時の心配事として約6割(19名/33名)の児童が「勉強が遅れる」をあげるとともに、「友達と会えない」は約7割(23名/33名)が心配事として選択した。「友達と会えない」は女子の割合が高かった(男子61.1%、女子80%)。

また、院内学級の存在は入院経験者の割合とほぼ同等であり、院内学級での勉強では日常の授業に比べ不足すると考える児童が目立った(79%)。

入院中の授業以外への参加に関しては、男子では7名が運動会を記した。対象が6年生であったため、男女ともに修学旅行をあげた児童が目立った(男子5名、女子4名)。

授業後アンケートの結果は以下のとおりである。

「この機械で授業ができると思うか」の問いに対し

では、「思う」が24名(75%)、「分からない」が7名(21.9%)、「思わない」が1名(3.1%)であった。

「友達と話せるか」の問いに対しては1名を除いて「思う」と回答した。しかし、「悪い点」の記載に「声が聞き取りにくい」が14名(43.8%)あり、特に離れた席との会話が難しく、スピーカおよびマイクロホンに関して調整もしくは改良が必要ながうかがえた。また、学校側ロボットの位置が動いた際に屋内型赤外線装置の自動追尾機能が働き、その間通信が途絶えたこともあり、「途切れる」を悪い点としてあげた児童が4名いた。

「追加すべき機能」には、「移動機能」をあげた児童が2名いた。そのほか「手をつけて本を読む」「プリントを送りあう」「画面を拡大する」といった意見があがった。

「授業以外の用途」では「おしゃべり」をあげた児童が最も多く(16名)、そのほか「お見舞い」「遊び」などがあがった。

## 4. 考 察

### 4.1 本システムの有効性

アンケートの結果から、児童は中長期の入院により勉強が遅れる不安と同等もしくはそれ以上に友人と会えないことを不安に思うことが示された。また、教室以外での授業や行事への参加を求めていることも明らかとなった。これはすなわち、院内学級の児童生徒を学校を結ぶ際には、授業の受講だけでなく広く友人との会話が可能な状態を必要としていることを示すといえる。

固定カメラの場合は話し相手がカメラの前に来なければスムーズな会話はできないが、本システムは旋回台を設置したことで、複数の友人と会話を行うことに対するストレスはほとんどない。この点で、本システムは従前のシステムに比べ優位性を持つといえる。

### 4.2 実験に基づく要改良点および要追加機能

プロトタイプを用いた試験により、要改良点と必要な追加機能があげられた。主なものとその対策について列挙する。なお、以下に示す対策は既存技術の改良および組合せにより比較的容易に実現可能と考えられる。

#### ● システムの軽量化と動作のスムーズ化

プロトタイプではカメラとディスプレイの機能を重視した結果、旋回台上の搭載物の重量が約25kgとなり、旋回性能に支障が生じた。

ぎこちない旋回では製品としての性能に劣るうえ、児童にとって危険であるため、部品の変更や旋回部の

表 2 開始前アンケート(回答数 33)  
Table 2 Questionnaire for children, before lesson.

設問	回答方法
入院経験はありますか 入院するとしたら何が心配ですか	・ × から択一 下記から選択, 複数解答可 1. 勉強が遅れる 2. 友達と会えない (会話についていけない) 3. 学校の行事に参加できない (運動会など) 4. そのほか
院内学級を知っていますか 院内学級で勉強ができると思っていますか 入院中でも参加したい授業以外の学校での行事は何ですか	・ × から択一 ・ × から択一 自由記載

表 3 授業後アンケート(回答数 32)  
Table 3 Questionnaire for children, after lesson.

設問	回答方法
この機械で勉強できると思いますか	「思う・分らない・思わない」 の択一
この機械で友達と話せると思っていますか	「思う・思わない」の択一
この機械の悪いところをあげてください	自由記載
この機械の追加すべき機能をあげてください	自由記載
この機械で思いつく授業以外の用途をあげてください	自由記載

再開発などを改良し, 安全性の向上を図る.

- カメラのズーム・ピント合わせ機能の操作簡素化  
プロトタイプではカメラの上下方向への旋回とズーム機能, ピント合わせ機能制御に病室側口ポットに接続したノート型パソコン上の専用ソフトウェアを利用した. しかし, ソフトウェアの利用は起動時, 終了時の操作手順を増やすだけでなく操作ミスの原因となり, かつ児童が 1 名での操作は難しいと考えられる.

そこで, カメラを操作信号が公開されている機種に変更するなどしたうえ, ジョイスティックなど児童でも容易な遠隔操作インタフェースを開発する.

- プリント転送機能の追加  
評価試験であげられたように, 小中学校では授業時に副教材(プリント)を配布することが多いことから本機能は必須であると考えられる.  
そこで, システムにスキャナとプリンタを接続し, 簡易な操作で相手方にプリントなどを伝送するシステムおよび送受信インタフェースを開発する. 本機能は必要に応じて追加・取外しが容易に可能な形とする.

- 通信途絶対策  
複数の児童が指摘したように, 自動追尾型赤外線通信装置は装置間に障害物が入るなどして通信が途絶した場合, 再接続まで 3 秒程度を要する. この長さは会

話継続には支障となる.

学校においては電磁波による機器障害などに対する不安は小さいことから, IEEE 802.11g などの電波式の高速無線 LAN への置き換えを検討する.

#### 4.3 産官学の役割分担

本システムは産・学・官がそれぞれの特性を活かし, 協力し合って開発を行った. 本開発におけるそれぞれの役割について記す.

- コーディネータの役割

本システム開発のコーディネーションは島根大学産学連携センター地域医学共同研究部門が行った. 同部門は旧島根医科大学 地域医学共同研究センターとして発足し, 専任コーディネータを中心に大学が持つ知識や開発テーマ実現に向けて地域産業の中から適切な企業を探し出す役割と各種助成金の獲得補助, さらに開発実験室の提供を行っている.

本システムの開発にあたって, 開発に最適な企業の選出と開発費助成に関わる援助, 開発室の提供などの役割を果たした.

- 学の役割

島根大学医学部附属病院は, 医療情報部がシステ

ムの考案と技術的な検証および作成の技術的指導を行った。

また同院小児科はニーズと必要機能の具体化を行い、看護部は小児病棟の看護部長が中心となって試験方法への助言や具体的運用における問題点提起を行った。

#### ● 官の役割

出雲市は開発費の助成を行うだけでなく、実験場として、島根大学医学部附属病院の院内学級に担任教師を派遣している市立塩冶小学校の校舎に通信機器と実験ネットワークの設置を許可した。

また出雲市教育委員会は、今後小中学校間のネットワーク（「いずもオロチネット」）を利用した通信について参画する予定である。

さらに、出雲市が設立した異業種交流団体である「出雲産学官交流フォーラム」は本システムを重点プロジェクトに認定した。今後、製品化・販路開拓などに協力する予定である。

これまで官の役割は資金助成にとどまる例が多く見受けられたが、本システムの開発にあたっては、上のように積極的関与を得ている。

#### ● 産の役割

産業側である山陰電工株式会社は本開発の主体となった。すなわち開発費の助成を受け、ロボットの作成と通信機器の調達および配線工事などを担当した。今後も事業主体として、製品化と販路開拓を主体的に行う予定である。

#### 4.4 医学部における産学連携に関する問題点

近年、医学部と他学部・企業との連携がさかんに企画され、奨励されている。しかし、製薬会社・医療機器製造業以外の企業と医学部の産学連携はなかなか進んでいない。この原因は、研究開発の体制の違いやニーズ把握の不足、そして医学部に対する理解不足にあると思われる。

一般に工学部は以前から製造業などとの連携がさかんであり、卒業生の就職先としてのつながりも深い。また、キャンパス内に開発製造能力を持つ場合も多く、研究内容も製品化につながりやすいものが多いと見受けられる。

一方、医学部（医学科）では学生に対しては卒業研究を課する大学はほとんどなく、卒業後もほぼ全員が医師として働くため、製造業などとのつながりはほとんどなかった。医学部キャンパス内には工場やモノを作るための技術はほとんどないといってよい。また医学部の研究内容としては生物学や代替医学の分野、遠隔診療などが取り上げられることが多かった。また、企業側にとって莫大な研究開発資金が必要と誤解され

やすいようである。実際には医学部と医療現場には豊富なシーズとニーズが存在し、本開発のように既存技術を利用した迅速な機器開発も可能であるが、上にあげたような条件が企業側に新規参入しにくい印象を与えていると考えられる。

したがって、産学連携部門の活用が今後の医学・医療分野における産学連携を推進するうえで重要となる。

## 5. まとめ

### 5.1 本システムの今後の予定

今後は、本システムを製品化するため、4.2節に示した改良とともに、通信機能の確認と通信範囲の拡大を図る予定である。適用範囲の拡大に際しては、必要となる通信速度などの検証を行うとともに、公共ネットワークを利用した通信に備え、通信データの暗号化を検討する。

また、本システムは学校教育以外の場でも利用可能と考えられることから、独居老人への訪問代行など福祉用途での利用の可能性を探る予定である。

### 5.2 今後の医学・医療分野における産学連携

今後、患者アメニティの向上や診療情報の交換、医療情報の保護といった面において、医療・医学は様々な業種の企業と連携を図り、技術を活かした製品を開発する必要があると考えられる。その推進のためには、工学者や企業が医療現場をより深く知り、現場のニーズと制約を把握する必要があるとともに、医療関係者は現場にシーズを活かす努力をしなければならない。

ただし、医療現場での実験は治療行為遂行上の障害が大きいので、たとえば模擬病室などの設備が必要であり、実験の場の確保が大きな課題である。

これまで計算機分野や遺伝子解析、生体信号解析、治療機器開発など多くの分野で医工連携・産学連携が行われてきたが、今後は情報通信分野における連携と実用に耐えうる製品の開発が望まれる。

謝辞 本システムの開発と実験にあたりご協力いただいた株式会社エーシーケー、日本ビクター株式会社、昭和電線電纜株式会社、株式会社エルテル、出雲市立塩冶小学校の教師・児童の皆様に、つつしんで感謝の意を表します。

## 参 考 文 献

- 1) 横田雅史：院内学級 1. いわゆる院内学級を巡る諸問題，小児保健研究，Vol.62, No.3, pp.301-309 (2003).
- 2) 坂 正和：院内学級 2. 病弱教育 院内学級をめぐる課題，小児保健研究，Vol.62, No.3, pp.310-



316 (2003).

- 3) 高野政子：病院内学級に対する保護者の評価，小児保健研究，Vol.62, No.1, pp.43-49 (2003).
- 4) 白川公子，丸山栄子，二瓶健次，赫田久美子，柴田淳，田原卓浩，藤野雄一，松本義浩：双方向動画通信ベースの仮想空間を用いた院内学級支援，日本小児科学会雑誌，Vol.105, No.3, p.381 (2001).
- 5) 山上浩志，東原義訓，原田 謙，滝沢正臣，村瀬澄夫：院内学級をつなぐネットワーク構築の試み，第19回医療情報学連合大会抄録集，P-31 (1999).
- 6) Hanada, E., Hoshino, Y., Takano, K. and Kudou, T.: A Pilot Study on Electromagnetic Interference between Radio Waves Used in Wireless LAN Communication and Medical Electronic Equipment, *Journal of Information Technology in Healthcare*, Vol.2, No.4, pp.281-291 (2004).
- 7) 花田英輔，平野章二，渡辺義明，津本周作：医療機関における無線 LAN の活用方法と注意点，医療情報学誌，Vol.24, No.3, pp.287-294 (2002).  
(平成 16 年 8 月 26 日受付)  
(平成 17 年 2 月 1 日採録)



花田 英輔 (正会員)

昭和 38 年生。昭和 62 年九州大学大学院総合理工学研究科情報システム専攻修士課程修了。博士(工学)。昭和 62 年日本電気(株)入社。音声符号化方式の研究開発および復

号化音声の評価に関する研究に従事した後，金融機関の情報システムの開発・維持を行う。平成 4 年より長崎大学総合情報処理センター助手。平成 8 年より九州大学医学部附属病院医療情報部助手。平成 14 年より島根医科大学(平成 15 年，統合により島根大学)医学部附属病院医療情報部助教授。医療機関内における無線通信，医療電磁環境，患者アメニティ，障害者福祉機器の研究開発等に従事。日本医療情報学会，日本エム・イー学会，日本音響学会各正会員。



中村 守彦

昭和 32 年生。昭和 57 年静岡大学理学部生物学科生化学専攻卒業。博士(医学)。昭和 57 年島根医科大学医学部第 3 内科教務職員。基礎・臨床免疫学研究と大学院生の研究指導に従事。平成 2 年より同助手，平成 3~4 年米国ジョーンズホプキンス大学医学部留学。平成 5 年より島根医科大学医学部生化学講師(学内)。平成 14 年より島根医科大学地域医学共同研究センター助教授。リエゾン活動等の産学連携業務と生命科学研究。平成 15 年より島根大学共同研究センター地域医学研究部門助教授(大学統合)。平成 16 年より島根大学産学連携センター地域医学共同研究部門助教授(センター改組)。産学連携学会，日本生化学会，日本免疫学会，各正会員。島根県知的財産活用戦略策定委員，島根県産学官連携支援機関会議委員，島根県産業振興プログラム策定推進委員。



森山 健治

昭和 22 年生。昭和 38 年山陽電気工事株式会社(現株式会社サンテック)入社。造船業，病院，学校等の電気工事施工に従事。昭和 44 年山陰電工株式会社入社。電気設備工事・電気通信設備工事・搬送設備設置工事等に従事。昭和 55 年取締役就任，昭和 61 年より山陰電工株式会社代表取締役。第一種電気工事士，1 級電気工事施工管理技士，監理技術者資格者。



宮本 守

昭和 34 年生。昭和 53 年私立出雲西高等学校卒業。昭和 53 年山陰電工株式会社入社。電気設備工事・電気通信設備工事に従事。平成 14 年より山陰電工株式会社取締役。

**烏屋尾昌裕**

昭和 43 年生．平成 5 年兵庫教育  
大学大学院初等教育研究科修士課程  
修了．修士（教育学）．同年小学校  
教員専修免許取得．平成 11 年より  
出雲市立塩冶小学校勤務．平成 14～

15 年度島根医科大学医学部附属病院の院内学級（初  
等部）を担当．

---