

FOMA のテレビ電話を利用した通信は以下の三つのパターンが考えられる。

- 1) FOMA <-> FOMA
- 2) FOMA <-> PC
- 3) FOMA <-> テレビ会議システム

1)の FOMA 対 FOMA の通信は、既に DoCoMo の中のサービスとして実現されている。2)と 3)の FOMA 対家庭用 PC の通信には、以下の D に述べる通信プロトコルの問題がある。

#### D. テレビ電話システムの課題

一般のパーソナルコンピュータ (Windows マシン) やテレビ会議専用システムにおける Internet Protocol を利用したビデオカンファレンスは VoIP (Voice over Internet Protocol) と呼ばれ、これを利用することで、インターネットやイントラネットのような IP ネットワーク上で音声通話を実現する。VoIP では、デジタル符号化した音声信号を一定の時間ごとに区切ってパケット化する。VoIP の代表的な規格としては、SIP(Session Initiation Protocol)や国際電気通信連合 (ITU-T) 勧告による規格「H.323」がある。

一方、FOMA におけるテレビ電話は、VoIP ではなく、FOMA 独自のネットワーク (FOMA 網) を利用するため、SIP や H.323 ではなく、3G-324M という通信プロトコルを利用している。

従って、FOMA と PC 間で、通信を行うためには、IP 網と FOMA 網の間にゲ

ートウェイを設置し、プロトコルの変換を行う必要がある。

#### E. 動画配信システムの概要

システムの概要を図 1 に示した。

##### 1. 携帯電話からの動画送信

携帯電話で撮影した動画を PC に送信するためには、携帯電話のメールに動画を添付してサーバーに送信する。サーバーでは、メールの相手先に動画が配信された事を知らせると同時に、メールの中から動画の部分を切り分けて、他の情報 (送信者の名前、送信日時など) と一緒にサーバーに保管する。受信する場合には、サーバーにアクセスし、ストリーミングで再生するか、受信側の PC あるいは携帯電話にダウンロードする。

##### 2. PC からの動画送信

PC あるいは家庭用のビデオで撮影した動画を携帯電話で閲覧可能な形式に変換した上で、サーバーにアップロードすると同時に、メールで受信者に通知する。しかし、現状では、以下に述べるような問題点が存在する。

#### F. 現状における課題

##### 1) 動画コーデックとフォーマット

本邦の代表的な携帯電話キャリア 3 社のうち、ボーダーフングループの第三世代携帯電話では、動画の送受信はサポートしていない。残りの二社は、それぞれ独自のフォーマットを採用している。NTT DoCoMo は、平成 14 年まで、

Mobile ASF (.asf) と呼ばれる方式を採用していたが、平成 15 年からは、3GPP (3rd Generation Partnership Project) 規格の MPEG-4 形式 (.mp4) に変更された。

以下に各社の動画の映像コーデック、音声コーデック、及びファイルフォーマットを一覧表にした (平成 15 年 4 月現在)。

キャリア	映像コーデック	音声コーデック	ファイルフォーマット
DoCoMo 新 FOMA	MPEG-4	AMR	MP4
DoCoMo IE FOMA	MPEG-4	AMR	ASF
KDDI	MPEG-4	QCELP または MP3	MP4
ボーダーフォン (第二世代)	Nancy	AMR	Nancy

このように、各社の間において、映像コーデック、音声コーデック、及びファイルフォーマット全てにおいて互換が保たれておらず、例えば、DoCoMo の携帯電話で撮影した動画は、他社の携帯電話では再生できないという問題を抱える。さらに、これらのファイルフォーマットは、通常、パーソナルコンピュータで利用されているフォーマットとは異なるため、互換がない。そのため、携帯電話以外で撮影した動画を PC から携帯電話で送ったり、携帯電話で撮影した動画を PC で撮影するには、特別なソフトが必要となる。

## 2) ファイルサイズ・再生時間

携帯電話という性質上、機種によってばらつきはあるものの、内蔵できるメモリ容量には限界があるため、無尽蔵に動画を撮影したり、受信する事は不可能である。また、WCDMA の通信速度は、最大 384Kbps、cdma2000 は 144Kbps の通信速度であり、課金が原則的にパケットベースであることを考慮すると、大きな動画ファイルを受信するとそれだけコストがかかるため、現状では、DoCoMo が上限 100KB、KDDI がストリーミングでは 240KB、メールへの添付が 100KB という上限を設けている。そのため、撮影時間も最長で約 15 秒から 20 秒程度となる。

従って、現状では、asynchronous (非同期) の動画通信を行うために、医療従事者・患者ともに、メッセージを 15 秒程度にまとめる必要がある。

## G. 考察

本邦における第三世代の携帯電話は欧米と比較しても、かなり先進的機能が搭載されており、今回、調査したテレビ電話・動画送受信機能は欧米ではまだほとんど普及していない。

本邦では、携帯電話は小中学生でも持つ事が普通になってきており、デジタルカメラ機能を搭載した端末は、現在ではほぼスタンダードとなってきており、動画やテレビ電話機能も徐々に浸透しはじめている。

昨年のニーズアセスメントの中で、携帯電話を利用した様々なサービスに対

するニーズが高く、その中でも、物理的な制約を超えたコミュニケーションを可能にするツールとして動画やテレビ電話には機体がもたれる。

しかし、反面、技術主導のシステムにならないように、様々な状況に合わせて変化していく、患者のニーズや現状の問題点を常に把握し、あくまでも患者中心のシステムを考えることを怠ってはならないと考える。

## H. 結論

理想的なシステム構築には、現在（平成15年4月）はまだ、いくつかの技術的な問題点を解決する必要があるが、各社のロードマップや発表を見る限り、このような技術的な問題点は早晩、解決されるものと思われる。

従って、我々は、現状の問題点を適切にモデル化しつつ、その問題点を解決するために最も適切な技術は、何かという視点からシステムを構築する必要がある。

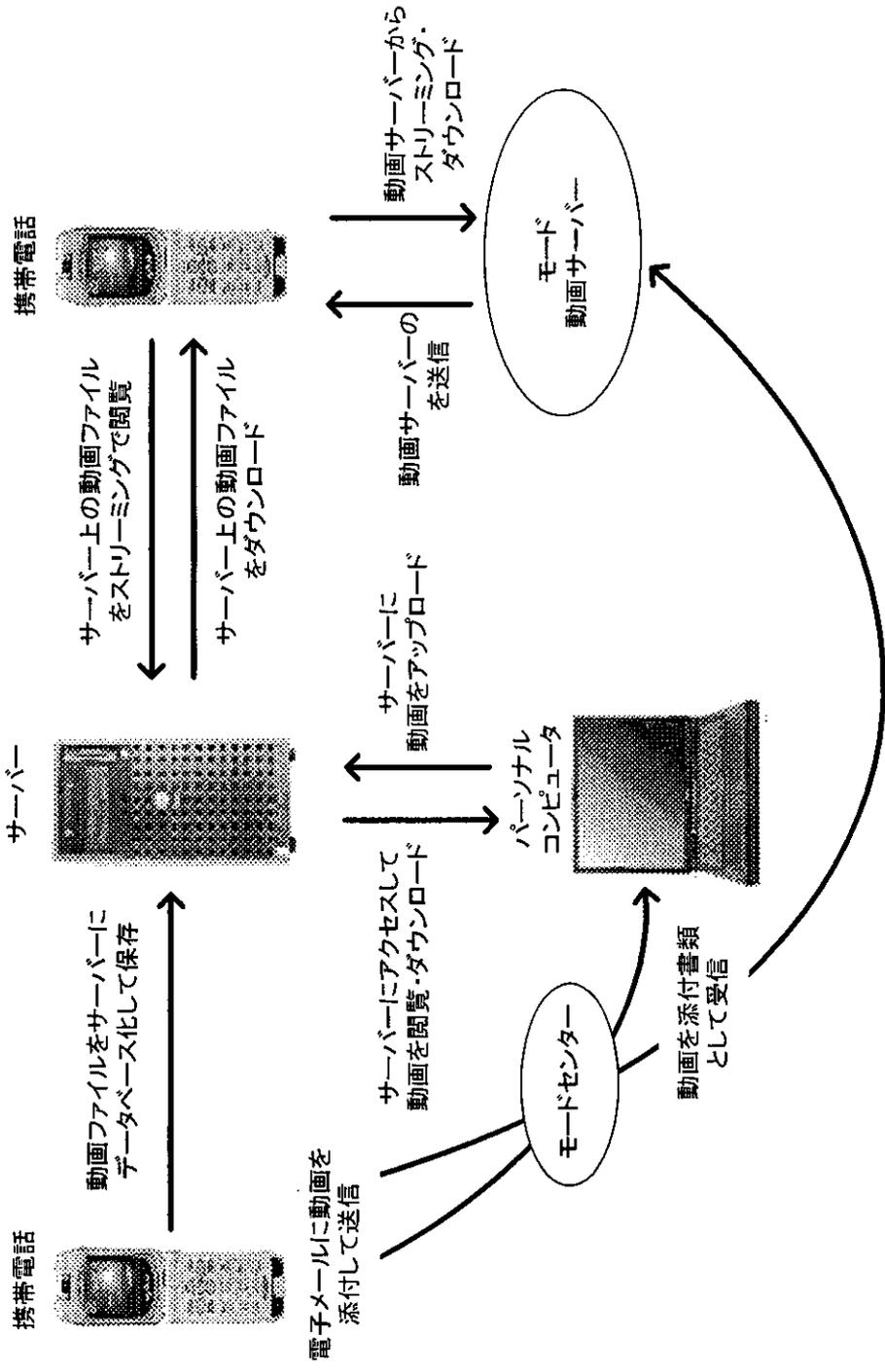


図1. 携帯電話動画配信システムの概要

## 厚生労働科学研究費補助金(医療技術評価総合研究事業)

### 分担研究報告書

#### Java2 Micro Edition による W-CDMA 方式の第三代携帯電話に対応した エデュテインメントシステムの構築

分担研究者 青木則明

分担研究者 大田祥子

分担研究者 西田佳世

分担研究者 岡田泰助

#### 研究要旨

目的：平成 13 年度に実施したニーズアセスメントと現状調査の結果、1 型糖尿病の患者は、楽しく学習できるような糖尿病初期教育を強く望んでいる事が明確になった。そこで、今年度は、対話型・参加型のエデュテインメントシステム構築へ向けて、携帯電話を利用したゲームに関する調査と携帯電話ゲームを利用したエデュテインメントのプロトタイプ的设计・構築を行った。

方法：現状における携帯電話用ゲームの現状とゲーム開発のプロセスを調査した。その上で、日常生活内での血糖・インスリン・運動のおおまかな関連を知るという学習目標を例として、この学習目標を達成するためのエデュテインメントシステムのプロトタイプ作製を試みた。本年度はシナリオの作成、さらに、市販のゲーム開発ツールを利用して、携帯電話用ゲームのプロトタイプを開発した。

結果：ここ 1-2 年の間に、JAVA を実行できる携帯電話が激増し、携帯電話用ゲームが市場でもかなり認知されてきている。現在では、1990 年代前半にゲーム専用機用のソフトとして開発されたゲームでも携帯電話で十分プレイ可能であり、エデュテインメントとしての利用可能性が高いと考えられた。市販のツールによるゲーム開発はいくつかの限界があり、事前に考案した学習方略とマッチしない点が多かったが、エデュテインメントへのゲームの利用可能性は試験できた。

結論：最終年度である平成 15 年度は、ゲーム開発の専門家の協力の下、ゲームを利用した 1 型糖尿病患者向けのエデュテインメントシステムのプロトタイプの構築、及びその効果の評価を行う予定である。

## A. 研究目的

本研究の初年度（平成 13 年度）に施行した 1 型糖尿病患者に対する現状調査及びニーズアセスメントでは、糖尿病に関する基礎的な知識を教える、いわば初期教育においていくつかの問題点が明らかになった。

初期教育においては、教える側の医療従事者も様々な工夫を凝らし、ビデオなどのマルチメディアや、いろいろなアイテムを利用した教育を心がけているが、ビデオは同じ内容の繰り返しであるため、一度で飽きる、医療従事者からの説明は何回も繰り返し行われないうため、学習内容を定着する機会が少ないという事であった。実際に、学習した内容はほとんど覚えていないという患者も多かった。

従って、今年度は、楽しく、かつ対話型で飽きることなく、繰り返し学習することによって学習効果を高めるための、エデュテインメントシステム構築へ向けて、調査とプロトタイプ的设计を行った。

## B. エデュテインメント

教育の中にゲームなどのエンターテインメント的要素を含める事は education と entertainment を合わせ、edutainment（エデュテインメント）と呼ばれ、より効果的な教育を行うための手段として注目を集めている。エデュテインメントは疑似体験的・対話的な学習を通じ、自己学習を行っている学習者の心まで届く形での知識の受容を可能とするものである。また、学習者がストーリーの展開を自由に選べるのでそこで得られた体験、知識が一方的な押し付けでなく自らが作りだしたと思える点で納得のいく体験を学習者に与えることができるという点で、大きなメリットがある。

## C. エデュテインメントシステム構築

本研究では、平成 13 年度のニーズ調査の中で、最も関心の高かったゲームを利用した対話型の学習プログラムの構築の可能性について調査した。

現在、ゲームは大きく分けて、以下のカテゴリに分類される

- 1) ゲーム専用機
- 2) 家庭用パーソナルコンピュータ（PC）
- 3) 携帯電話用ゲーム

それぞれに利点と欠点があるが、ゲーム専用機のゲームの開発にはそのハードウェア（例：プレイステーション、任天堂キューブ・ゲームボーイ、Microsoft x-Box）のメーカーとの特別な契約が必要な事、また、開発にあたっては専用のシステムが必要で、そのシステムが高価であること、から、本研究では、PC 用ゲームあるいは携帯電話用ゲームに焦点を当てる事にした。

その中でも、特に、1 型糖尿病患者のニーズアセスメントから、支持を受けた携帯電話によるゲーム開発の可能性及び、1 型糖尿病教育に対するエデュテインメントツールとしての可能性を調査、考察した。

## D. 携帯電話用エデュテインメント

本項では、携帯電話のアプリケーションという形でエデュテインメントツール作製の可能性と課題について考察する。

### 1. 携帯型ゲームの概要と現状

携帯型ゲームは、本邦や欧米における米国でのゲームボーイ（任天堂）のように、小中学生の間では高い人気がある。ここ 1-2 年は、JAVA（JAVA2 Platform micro edition）を実行できる携帯電話端末が登場したことに伴い、携帯電話でゲームができるようになり、手軽さからも市場に広まりつつある。

携帯電話のゲームは KDDI 社の ezplus あるいは NTT DoCoMo 社の i-mode システム上で JAVA アプリケーションとして動作する。これらは両方とも開発者向けのツールがほぼ無料で提供されており、アプリケーションサイズも限られている (ezplus で上限が 50KB、i-mode では 30KB) ため、専門の開発者でなくとも開発に取り組みやすいという特徴をもつ。また、携帯電話という端末の特性上、対話型 (対戦型) のゲームの作製を容易にする。

最近、ノキア社からは GSM 方式の携帯電話と一体型のゲーム端末も登場しており (<http://www.n-gage.com/n-gage/home.html>)、携帯電話とゲームという組み合わせは非常に注目を集めている。

## 2. 携帯電話用を利用したエデュテインメントの利点

携帯電話の最大の利点は、我々の対象者である中・高校生が比較的手軽に利用しやすいという点、さらに、対話型のシステムを実現しやすいという点である。

## 3. 携帯電話用を利用したエデュテインメント・ゲームの課題

携帯電話用ゲームが、他のゲームと最も異なる点は、限られたアプリケーションのサイズと画面の大きさであり、この制約の中で、いかに楽しいと思え、また、学習としての効果が上がるような内容のプログラムを構築できるかという点に尽きる。

以上の点を踏まえて、今回、我々は、以下のようなプロトタイプの開発を試みた。

### E. プロトタイプの構築

本項では、我々が行ったプロトタイプ構築について述べる。

#### 1. エデュテインメント用ゲーム開発のプロセス

エデュテインメントに用いるゲームの開発は、通常のゲーム開発とは異なり、まず、ゲームを通じて対象者にどのような知識を得てもらうか、という学習目標を決定することになる。その上で、どのようなプロセスで学習を行っていくかという学習方略をシナリオの形で作成する必要がある。

このシナリオが出来た段階で、ゲームプログラマーと協力して、ゲームとしての形を考えていく。一口にゲームと言っても、シューティングゲーム、アドベンチャーゲーム、ロールプレイングゲーム、シミュレーションゲーム、ボードゲーム、パズルゲーム、など、数多くのゲームが存在する。この中で、学習方略を実現するために最も適したゲームの形を考えて、面白さを失わないようにゲームの構成を考えていく。

この後、実際のゲーム開発に進むが、この開発プロセスは非常に複雑である。従って、今回は市販のゲーム開発ツールを利用して、ゲームを利用したエデュテインメントシステムのプロトタイプを構築した。

#### 2. プロトタイプ

今回は、エンターブレイン社が出している RPG ツクールというソフトウェアを利用して、日常生活内での血糖・インスリン・運動のおおまかな関連を知るためのロールプレイングゲームを構築した。

##### 1) シナリオ

<登場人物>

主人公：サッカー少年 (トミー)

自分の体調をコントロールする目的でインスリンを使用し、パワーの源としてブドウ糖を用いる必要があるという少年

ヒデさん：

トミーを導き、イタリア留学させる

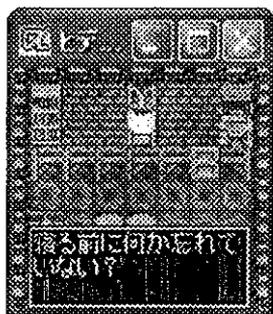
## <ストーリー>

あるサッカー少年が、パワーの源である糖と、高血糖を防ぐインスリンをうまく使いながら、モンスターとのサッカー対決に勝ち、憧れのプロサッカー選手と一緒にイタリア留学するというもの。

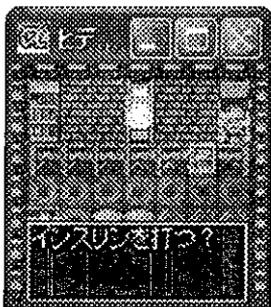
それぞれの場面の中では、1. 定期的にインスリンを打つこと。（食事の前、寝る前）  
2. 自分の糖の状態がどのようになっているか（つまりパワーがどの程度の状態になっているか）を適宜チェックすること。  
3. 糖分の多すぎる食品は、食べる時に少し注意が必要であること。（コンビニなどで買うときのおおまかな注意点）  
4. 運動（対戦）時間が長いとパワーがダウンし、ブドウ糖の補給が必要であること。を盛り込む。

## 2) 実際の場面

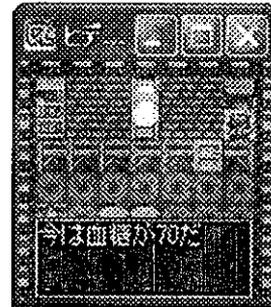
### <家の中での場面>



寝る前のインスリン注射

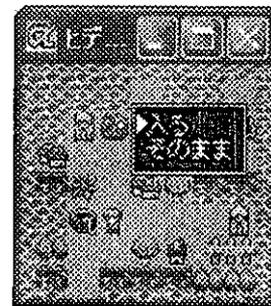


食事前のインスリン注射

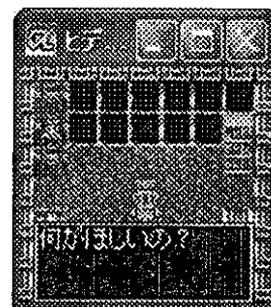


自己血糖チェック

### <試合場までの道のり>

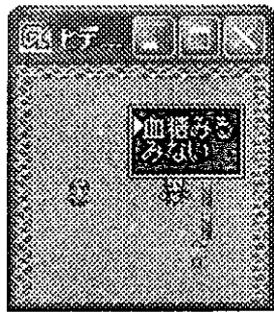


秘密のコンビニへ



箱に入った様々な間食が買える

### <試合場>



モンスターとPK戦  
試中に血糖をチェックする

## F. 考察

今回の試作品作製を通して、市販のゲーム開発ツールによる限界点、さらに携帯電話という画面の小さなデバイスを対象とした場合の表現力などについてもいくつかの課題があった。

RPGツール $\alpha$ は、NTT DoCoMoのiアプリ対応機種で遊べるRPGをパソコン上で作ることができるソフトで、完成した作品はネットで配信することができる。しかし、このソフトでは、戦闘型ゲームの作成が想定され、選択できるイベントやキャラクターが予め設定されており、我々がはじめに想定したような、より日常生活に沿ったストーリーをあてはめることは困難であった。また、携帯電話のためのゲームという特徴から、データ容量に制限により、文字数も制限されていたため、必要な説明もある程度省略せざるを得なかった。より楽しく、より身近なゲームであり、さらに充実した糖尿病関連の学習内容を含んだゲームを作成するには、やや不十分であると思われた。

今後は、ゲーム開発あるいはラーニングツール開発の専門家と話し合いを予定しており、最終年度である平成15年度には、より洗練さ

れたエデュテインメントツール構築のプロトタイプを構築したいと考えている。

## G. 結論

携帯電話用のゲームは、情報技術の進歩にあいまって、ここ1-2年で急激な伸びを示している。現在では、1990年代前半にゲーム専用機用のソフトとして開発されたゲームでも携帯電話で十分プレイ可能であり、エデュテインメントとしての利用可能性が高いと考えられた。

最終年度である平成15年度は、ゲーム開発の専門家の協力の下、ゲームを利用した1型糖尿病患者向けのエデュテインメントシステムのプロトタイプの構築、及びその効果の評価を行う予定である。