

## 2 調査研究の目的

## 2 調査研究の目的

### 2.1 背景

本実証実験を行う、ないし、行える背景として、次の諸点が挙げられる。

#### 人口の著しい少子高齢化

これによって高齢者の増加に伴う要介護者の増加と、家族としての介護提供者の減少が明らかである。この現象は、今後、ますます著しくなり、われわれはそれを避けて通ることはできないので、社会における最も大きな問題の一つといえる。

#### 在宅介護

脱病院化、脱施設化の動きの中で、在宅医療や在宅看護・介護を充実させていくことが急務とされている。特に、高齢者のほとんどは、できれば自分の家で、他人の手を借りずに生活することを望んでいる。それは要介護者にとっても同様、ないし、より強い要望である。これを満足させるためには家族の負担が大きくなり、家族を束縛するだけでなく、家族の人的社会資源としての価値が低下してしまう。このような介護における状況の打開を目指さなければならない。

#### 健康増進、介護予防

健康を増進し、要介護者にならないために、現在、すでに数々のヘルスアッププログラムが行われているものの、個別のプログラムを組むことは専門施設に行かなければならない。この煩雑さを解消することは急務である。

情報技術を活用して健康増進、疾病予防、介護予防を推進することは、厚生労働省による「健康日本21(21世紀における国民健康づくり運動)」事業の普及に貢献することにもなる。

「健康日本21」 [http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21\\_11/s0.html](http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21_11/s0.html)

2000年度から厚生労働省が2010年を目指して始めた運動で、「すべての国民が健康で明るく元気に生活できる社会の実現のため、壮年死亡と健康に関連する生活の質の低下を軽減することをめざし、一人一人が自己の選択に基づいて健康を実現させること、一人一人の取り組みを支援する環境をつくり、全体の健康づくりが総合的に推進されること」を基本理念としており、生命の延長ではなく、生命の質を重視し、生涯にわたる健康づくりの視点を取り入れている。

### ケアの質の向上

介護提供者であるホームヘルパーのスキルアップは極めて重要であり、かつ、その要望も多い。しかし、彼らには講習会に行くだけの時間的、肉体的な余裕がない。そこで、インターネットを用いたオンデマンド学習システムを開発する必要がある。

### 情報セキュリティの確保

介護現場における対象者の人権の保護と、研究倫理の観点からも、セキュリティの確保は極めて重要である。

### IPv6 通信基盤の利用

e-Japan2002 プログラムにおいて、IT 国家の姿を国民、世界にわかりやすく示すために e! プロジェクトが推進され、IPv6 の介護福祉分野における活用、拡充を目指すのが本プロジェクトである。これによって、透過的かつ普遍的なコミュニケーション環境が整い、このような実証実験がはじめて可能になった。

介護福祉分野での要求機能としては、扱う個人情報の高い秘匿性、常時モニタリング機能、あるいは緊急コールに対応する即時性と信頼性がある。また、被介護者およびその家族、ケア・スタッフの一人一人が活用する様々な機器がネットワークに接続できなければならない。これらの要求の実現には、IPv6 の特長である「規模と機能の拡張性」が有効的である。また、実社会への応用には、これから要求の一つ一つを実証していく必要がある。

### 保健医療福祉の総合的な情報化

情報技術がもたらす情報の共有、蓄積、分析のメリットを活かした、保健医療福祉の総合的な情報化の推進が求められている。

これは、厚生省保健医療情報システム検討会から 2001 年 12 月 26 日に「保健医療分野の情報化にむけてのグランドデザイン最終提言」に提示されており、少子高齢社会に対応した医療制度の構築に向けて、医療の将来像に対して、情報化の貢献を模索したものである。医療機関を中心とした医療のシステムにとどまらず、健康づくり、疾病予防といった保健システム、介護、福祉分野のシステム、さらには医薬産業システム等とのネットワーク化推進の重要性が示唆されている。

「保健医療分野の情報化にむけてのグランドデザイン最終提言」

<http://www.mhlw.go.jp/shingi/0112/s1226-1a.html>

### 産官学プロジェクト

本プロジェクトを行うには、地域自治体の強力な協力体制、介護系に関するソフトウェア、および IT に関するハードウェアないしインフラストラクチャーとい

う、三つの条件が揃わないと満足には行えない。これに関して、藤沢市、財団法人藤沢市保健医療財団、慶應義塾大学看護医療学部・総合政策学部・環境情報学部・大学院政策メディア研究科、および東日本電信電話株式会社（NTT東日本）で、適切な役割分担と円滑な連携をもとに、目的遂行のため実効性のある実証コンソーシアムを作ることができた。

また、このことは大学における地域貢献と同時に、実社会の変革へのモデルを示すことにもなる。

## 2.2 調査研究の社会的意義

わが国の 65 歳以上人口は 2,287 万人であり、総人口に占める割合は平成 13 年に 18.0%となった。25 年には 25%を超え、国民の 4 人に 1 人は高齢者となり、62 年には 35.7%に達すると推計されている。世帯数の推移をみると、3 世帯に 1 世帯は 65 歳以上の高齢者のいる世帯であり、世帯構造別にみると夫婦のみ世帯が最も多く(2002 年国民衛生の動向)、家族の介護力は低下しているということがいえる。また高齢者の中でも前期高齢者(65-74 才)に比べ後期高齢者(75 歳以上)の増加率が高い。後期高齢者が多いということは、痴呆や寝たきりなど介護を要する状態になりやすい(平成 14 年度版高齢社会白書)ということである。

高齢者が虚弱化したときに望む居住形態としては、在宅でそのまままたは改造して住みつづけたいという人が圧倒的に多い。実際に在宅で介護を受けている高齢者は約 100 万人である。その高齢者を介護しているのは性別でみると女性が 72.2%を占めている。介護者の続柄は、配偶者、子および子の配偶者が 3 割を占めている(平成 14 年版高齢社会白書)。

平成 12 年からはじまった介護保険制度により、社会全体で介護を支える新しい仕組みがつくられ、利用者の選択で介護サービスを利用できるようになってきた。介護保険の居宅サービスの利用状況も増加してきている(平成 14 年版高齢社会白書)。このことは、介護は家族が中心で行うべきものという伝統的な考え方が、社会へ支えるものへと大きく変容してきていることを示しているといえる。

しかし、それでもなお、介護者は精神的、肉体的負担が大きく、いつまで続くかわからないことを悩みにあげているものが多い。また施設への入所希望の理由の多くに、介護者が疲れ果てたからをあげている(平成 14 年版高齢社会白書)のは、なぜなのだろうか。

介護保険制度が介護者の負担を軽減させるほど、十分に機能するものでないともいえるだろう。だが、介護者の困っていることのうち、協力体制がうまくいかない、介護の方法がわからない、気軽に相談できる人や機関がないなどの声(平成 14 年版高齢社会白書)を聞くと、制度の充実だけではなく、実質的に介護者を支えることができる他の方略が求められているといえる。その方略として、時間の余裕のない介護者が都合の良い時と場所で、専門家や仲間いつでも悩みを相談することができ、具体的な介護方法を手に入れることができるようにすることは、意味のあることである。

一方、高齢者は介護を要する人ばかりではなく、むしろ社会貢献や趣味などを行い、活動的な高齢者も増加している。高齢者は、体のどこかに具合の悪いところを自覚し、外出や仕事、家事、日常生活動作に影響を受けている人も多いが、健康状態としてはそれがまあ普通と捉え、健康に留意した毎日を過ごしている(平成14年版高齢社会白書)。このような多少の不調がありながらも健康を大事に考える高齢者にとって、自分の生活のペースを崩すことなく、家族や専門家に自分の状態を把握してもらい、いつもと違うことがあればそれに対応してもらえ、というような適度な距離をおいた見守りを得ることは、大きな安心感をもたらすといえる。

さらに、介護の現場では、個々の高齢者に必要な介護を提供するため、ホームヘルパーの活躍が期待されている。今後ますます、サービスの量を増すことだけでなく、サービスの質の向上に着目した人材養成が求められている。しかし、訪問介護サービス事業所の中には、ホームヘルパーの研修を行っていないところもあり、その理由の多くは時間的余裕がない、というものであった(平成12年介護労働実態調査)。このような事実を打開するために、研修プログラムを作成し、ホームヘルパーが都合の良い時と場所で学習できる教材を提供するなどして、ホームヘルパーの知識、技術の向上に貢献することは意味のあることである。

また、保健医療分野の情報化にむけてのグランドデザインでも述べられているように、対象者のプライバシーを保護し、必要な情報の共有化を図るといふ、高度な情報セキュリティを確保するための技術開発が求められている。

先端的な技術としては、次世代インターネットの活用がさまざまな分野において注目されている。インターネットは、コンピュータのみがつながっていた時代から、さまざまモノがつながるインターネットに発展し、利用者もコンピュータの専門家から一般市民へと急拡大している。

次世代インターネットは、「IPv6」プロトコルを中心に発展しており、膨大な接続数への対応、新たな機能の実現に効果的である。介護福祉分野でも、先端技術を苦手とする可能性の高い高齢者から、その家族、ケア・スタッフが様々な機器を活用する、あるいは被介護者の個人情報を守るという観点では、利用の可能性を追究する時期が到来している。また、介護する人たちへの関係情報の提供や共有システムの構築も必要であり、映像などのリッチな情報による介護の専門家への研修システムの構築も次世代インターネットの利用により可能になる。

本プロジェクトを実施する藤沢市は、全国に先駆けて健康増進事業を推進し、看護・介護のゆきわたる町づくりを目指しているところであり、市内に超高速通信基盤が整

備されているところである。

さらに市内には、慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスがある。湘南藤沢キャンパスは、インターネット基盤技術の先端的研究、および幅広い分野での総合的な政策提言並びに、看護医療のあり方を実践し先導する人材を育成しており、本プロジェクトにおいて、その力を充分発揮できる。また湘南藤沢キャンパスが運用している e-ケア・スタジオは、看護医療や先端的なネットワーク技術の研究者がそれぞれの知見を持ち寄って活用しており、介護福祉分野と先端的なネットワーク技術とが融合した場として、新しい可能性の追究が期待できる。

このように、本プロジェクトは、高齢者と家族の「生活の質の向上」を目指す。さまざまな健康状態にある高齢者とその家族、ならびに高齢者を取り巻く人々に起こってくる高齢社会ならではの課題を解決するために、対象者の人権保護を踏まえた、最新の情報技術を用いた実験を、それを行うにふさわしい環境の整った地域において実施するものである。

## 2.3 基盤技術

本プロジェクトのコンセプトは、市民に対して安心感を提供できる、ITを活用した介護福祉環境の実現である。そのため、安全で、可用性があり、拡張性の高い介護のためのネットワーク基盤構築を最先端のIT技術を応用することで行った。

本プロジェクトでは2005年のインターネット環境を想定し、「IPv6」を中心とした次世代インターネット環境を実証実験基盤として構築し、その上で介護福祉のために必要な応用技術を広く展開して実証的に研究開発を進めた。

新しいインターネットプロトコルであるIPv6の大きな特長は、従来のインターネットプロトコルからの「規模と機能の拡張性」であり、下記の6つの主な特徴を持つ。

- ・ 無限のアドレス空間
- ・ 到達範囲の異なるアドレススコープ
- ・ 下位層に依存しないアドレス自動設定・更新機能
- ・ フローラベルフィールドを用いたパケット単位の優先制御
- ・ オプションヘッダによる機能拡張

つまり、インターネットに接続するモノの数が膨大であったり、新たな機能が必要であったりするケースでは非常に有効な技術であり、IPv6はこれまでインターネット技術があまり介在できなかった領域で有効性を発揮すると言える。

本プロジェクトが取り組む介護福祉分野では、扱う個人情報に対しては高い秘匿性、常時モニタリング機能、あるいはナースコール・緊急コールに対しては即時性と信頼性が強く要求される。IPv6の高い機能拡張性は、このような場合に可用性(availability)を確保できるという点で効果的である。

一方通信インフラ面では、e!ヘルスアッププログラム実験、e!ファミリーケアプログラム実験、e!介護プログラム実験のモニター全世帯が100Mbpsの広帯域ネットワークを介してe-ケア・スタジオと直接接続している。また、e-ケア・スタジオからインターネットまでは1Gbpsの専用回線で接続されている。このような環境では、ADSL回線やCATVによってインターネット接続している家庭では実現の難しかった高解像度の動画配信や後述のマルチアングルストリームなどより豊かな表現が可能となる。

インフラ面だけではなく、アプリケーションも次世代インターネット技術を活用している。たとえば、モニター宅に設置されているノートPCを除いた機器は、すべて特定の目的に特化して作られた「マイクロノード」と呼ばれる端末である。これまでのインターネットは様々な目的に利用可能なPC(Personal Computer)やEWS(Engineering Work Station)が主流だった。しかし、マイクロノードのように目的が明確な場合、PC

のようにたくさんの操作を覚えなくても必要な機能だけを利用できる上、目的が明確な分、不要な機能を削ることができるため、超小型端末を実現することも難しくない。また家電製品のように電源とインターネット接続性があれば、即座に利用できる。そして、機能を絞り込むことで既存の家電製品並に簡便な操作性を提供することができる。今年度の本プロジェクトでは、このマイクロノードを活用して、簡易操作で電子メールコミュニケーションを実現した IPv6-IAF 装置や、IPv6 照度計、IPv6 ベッドパッド、IPv6 エアロバイクを製作し、実証実験で利用した。

機器などのハード面だけではなく、コンテンツなどのソフト面においても、専門家教育に活用されている「マルチアングルストリーミング」技術が、恒常的に利用できる。マルチアングルストリーミングとは、一つの被写体を複数の視点から撮影し、それらを複数のストリームで同時に配信することで複数の視点からの映像を同時に見ることができる技術である。この技術を活用することで、一つの視点からだけでは伝わりにくかった全体の様子をはっきり理解できるようになる。複数のストリームを同時に配信することから、サーバの利用限界がストリーム数に比例して低くなることが懸念されるが、これは IPv6 の特徴の一つであるマルチキャストによる同報通信と組み合わせることで解決した。マルチキャストは、途中経路の冗長パケットの発生を抑えることと、サーバ側の負荷を下げるのが特徴である。このため、100 人規模の利用者を想定したマルチアングルストリームでは、マルチキャストの併用が重要である。

利用者の立場でもっとも重要なのは使い勝手である。特に本プロジェクトが対象とする高齢者の場合、ほとんどの場合 PC 操作や IT に対する知識や経験が少ない。そこでなるべく簡易な方法で必要な入力を行えるよう配慮するのが一般的である。しかし、たとえば、個人を特定するためによく用いられているユーザ名とパスワードによる認証は、通信の安全性とデータの安全性を守るという意味でも避けて通れない重要な課題である。この場合、煩雑な操作を必要とするいわゆるユーザ名とパスワードを利用した認証方法は大きなネックとなり得る。つまり、介護福祉分野において最も重要視しなければいけないのは利用者いかに優しい個人認証の仕組みを提供できるか、という点であると考えられる。

本プロジェクトのモニターも例外ではなく、利用者の特定には PC 等を一切利用しない簡便な認証方法を導入した。一つは、Java プログラムを用いた認証方法である。IPv6 エアロバイクで利用したこの方法は、あらかじめ利用者を特定し認証するための電子鍵をモニターに渡し、モニターはその電子鍵を該当部分に接触させることで、本人認証を行った。もう一つは「バイオメトリクス」と呼ばれる、人間の身体的特徴をデジタル的に利用した方法である。本プロジェクトのモニターには、指紋を鍵として本人認証を行った。その結果、これらの方法を用いることで高齢者でも簡易な方法で認証情報を入力できるようになった。

このように、本プロジェクトでは介護福祉分野に必要な基盤技術を、IPv6、広帯域ネットワーク、マイクロノード、マルチアングルストリーム、マルチキャスト、個人認証技術とし、これらの要素技術を互いに協調、融合することで介護福祉分野の基礎となるネットワーク・コンピューティング環境を構築した。

## 2.4 目的

本プロジェクトは、IPv6の介護福祉分野への応用可能性を探る実証実験である。IPv6という高速かつ安全な通信を活用し、高齢者と家族、専門家との間でのより豊かなコミュニケーションを図り、高齢者と家族、専門家それぞれにとって必要な知識を必要な時に獲得できるようにし、さらにプライバシーを守りながら安全に情報を共有できるようにすることである。

その際、ITの基盤となる技術と、アプリケーションの有効性を実証する。このようにして、IPv6を活用し、地域にいるさまざまな健康状態や生活スタイルを持つ人々がその人らしく安心して生活していくことができる看護と介護のゆきわたる町づくりを目指すものである。