

平成25年度 住宅・建築関連先導技術開発助成事業

24時間365日の安心、安全な在宅ケア・システムの開発

住宅等の安全性の向上に資する技術開発（地域・在宅ケア）

北嶋 勝三

ATTA有限会社

巻 智博

コスモマークオンライン株式会社

技術開発の内容

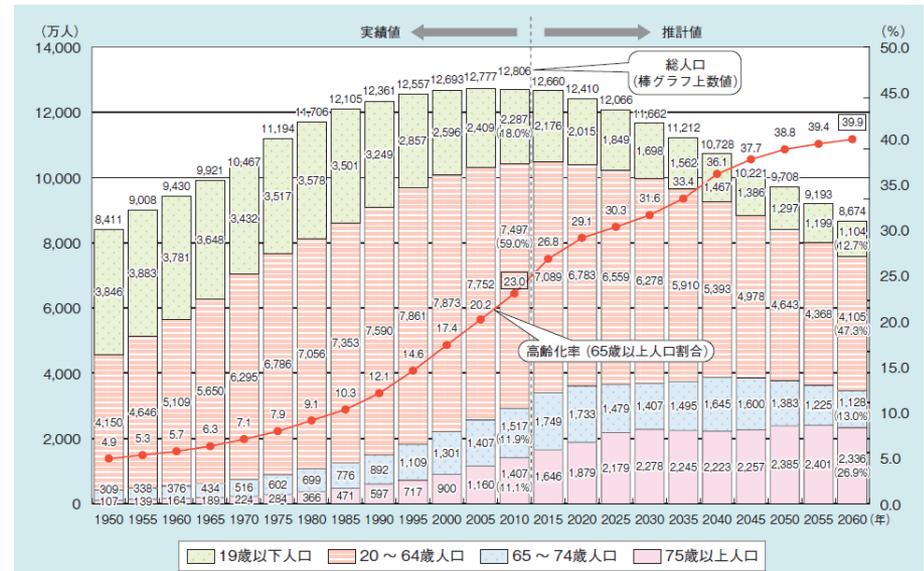
1. 背景・目的

在宅介護の現状として、近年急速に進む高齢化社会により介護を必要とする人が増えてきている。その上で介護をする家族の人数は年々少なくなり、一人一人にかかる負担が大きくなってきている。

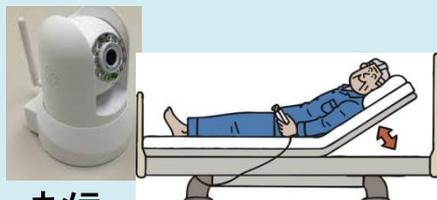
2025年には4人に1人が高齢者という状態になり、3人で1人の高齢者を支えるという事になる。これを単純に家族に置き換えると、子供1人、夫婦2人、高齢者1人となり、子供は学校、夫婦は1人が仕事に行くとすれば、1人で1人の在宅介護をしなければいけないという状況になる。

高齢化社会が進む中、こういった現象を打開するためには、要介護者を受け入れる施設を増やさなければいけないことは言うまでもないが、なかなか現状ではうまく進んでおらず、在宅介護ができるような家庭環境でない人でも在宅介護が余儀なくされている。

このような社会背景により、様々な環境で在宅介護を無理なく行うための在宅介護サービスの発展が望まれている。



高齢化の推移と将来推計



カメラ



家族 ヘルパー等

見守りシステム

(高齢者の様子をチェックし、
安心・安全を提供するシステム)

在宅介護サービスの一環として、離れて暮らさざる負えない家族が、年老いた親の行動をリアルタイムでチェックすることができ、24時間365日の安心・安全を提供するシステムが必要とされている。

老人世帯の日常における動向確認、安否確認、非常時の連絡手法システムを導入することで、様々な状況確認がリアルタイムで行われ、必要な医療処置や看護・介護が行えず、そのために病状が悪化し再入院が必要になったり、孤独死に至る現状を改善することができる。

24時間(対応型在宅)ケアとは、在宅で療養している高齢者・障害者に対し、本人および家族が安心して過ごせるように、24時間の生活を見据えた訪問看護・介護計画を作成し、必要なケアを、必要な日の、必要な時間帯に、専門職が計画的に継続して提供すること。同時に、高齢者・障害者の急変時には、適切に訪問できる体制をとること。とあり、急変時の連絡の手法、日常の要介護者の動向チェックとして、このシステムが最適と考えている。

2. 技術開発の内容

1) 在宅ケアにおける見守りシステム開発目的

在宅療養している高齢者・障害者に対して、本人や家族が安心して暮らせるように、24時間365日の生活を見守り、動向の確認が取れないときや、緊急時は、家族や関係機関に自動的に通知しより早く、要介護者のケアが行えるようにするシステムである。システムの構築にあたっては、要介護者のプライバシーを考慮した、安心・安全な生活見守りケアプランを作成し、養護者の負担軽減と精神的なストレス解消に役立つ見守りシステムを継続的に提供できることを基本目標とする。

2) 在宅で365日、24時間の安心・安全を提供する

在宅療養のニーズは高まっている。「2015年の高齢者介護」(厚生労働省、高齢者介護研究会)の中では、「在宅で365日、24時間の安心を提供する」事の必要性が明示されました。24時間365日の安心を得るためには、介護だけでなく、心身の調和を保ち、状態の悪化を防ぐために、看護や医療の関わりが必要になることはいうまでもないが、自分の時間を持てること、一人で全てを抱え込まず、家族や関係機関との連携を持ち、介護の状況を共有するためにも、カメラシステムの導入が大切なことだと考える。

3) 24時間在宅ケアシステムに活用できる見守りシステムの改善と実証実験

① 夜間・早朝の計画的訪問に利用

夜間・早朝の計画的訪問に関する要望や、現在困っていることなどを施設に従事している職員の方に尋ねた回答内容は以下の2項目が多かった。

- ・ マンパワー不足
- ・ 他職種・施設との連携不足

このような人材不足の状況下において、双方向性のカメラネットワークが実現することで、夜間や早朝の臨時対応訪問が減少でき、負担が軽くなるとの意見も聞かれ下記の改善点を本年度の技術開発の内容とする。

- 在宅中の安否確認・・・家族やケアセンターに安否情報が連絡できるスマホ対応動画システムの充実
(メール対応を動画対応のテレビ電話タイプに改善)
- 異常通報システム・・・動体チェック、顔面認証システムの2重チェックによる誤報防止システム
- 双方向性通話の改善・・・お互いが顔を見ながら会話ができるTV電話システムの構築
- 顔面認証システムの改善・・・登録された人物かどうかの判定とデータベースの改善
- 夜間赤外線映像の顔面認識率の改善・・・夜間の赤外線映像から顔面が認識できるようにシステムの改善

4) 簡単設定の改善

- メール送信システムの改善・・・高齢者にやさしい音声システムや、テレビをモニターとして利用できるシステム
- セキュリティーカメラ機能の充実・・・カメラ本体にQRコードを設定し、リーダーで読み込むことで簡単に設定でき、異常通報を受けた場合、スマホ等で自由に上下左右を見渡せ、ズームもできるシステムの充実

5) アクセス制限の研究

- アクセス制限の構築・・・個人情報の取り扱いと、本人、家族の同意の元、誰がどの情報を見れるかの条件を設定し構築する

3.技術開発・実用化のプロセス等

フェーズ1 平成24年度のシステム開発等

システムの開発

宅内インフラ

専用カメラの開発

- ・人体検知、音検知、動体検知
- ・プライベートクラウドに自動保存

専用ルーターの利用

(リブーターによる再起動)

- ・簡単設定、リモートアクセス
- ・セッション切断の改善
- ・リモートメンテナンス

電源を入れればすぐ利用可能
(QRコード利用)

サーバ構築

サーバー内で赤外線画像鮮明化処理

データを分析し静止画とテキストデータにてBDIに保存

カメラにて、在宅対象者の異常を確認した場合の緊急時通知システム

異常時に関係者へメールの自動配信の構築(SMS機能)

実証実験

新設されるサービス付高齢者住宅で実証実験

在宅ケア関連の協会などと連携し、夜間対応型訪問介護における実用化の実証実験。

在宅対象者の心身の状況等のデータを蓄積し、医療、介護データとしての利用方法の研究

アクセス管理システム開発

フェーズ2 平成25年度のシステム開発等

システムの追加開発と実用化

システムの追加開発

テレビをモニターとするTV電話システムの開発

実証実験の結果を受け、市場化に向けたシステムの改善

- ・簡単設定の改善
- ・顔面認証システム
- ・痴ほう症老人対策等

ユーザーのグループ管理認証とセキュリティ対策

秘密鍵共有方式とGSIの2方式による管理体制

利用者権限タイプの構築

プライバシーの侵害にならないように、関係機関が必要な情報と家族からの連絡で対応する情報の識別とアクセス制限を設けられるシステム開発。

実証実験

前年度に引き続き、実証実験を行う、グループホームなどにおける各個人毎のデータ利用の検討(医療介護)
介護保険の対象商品としての確立

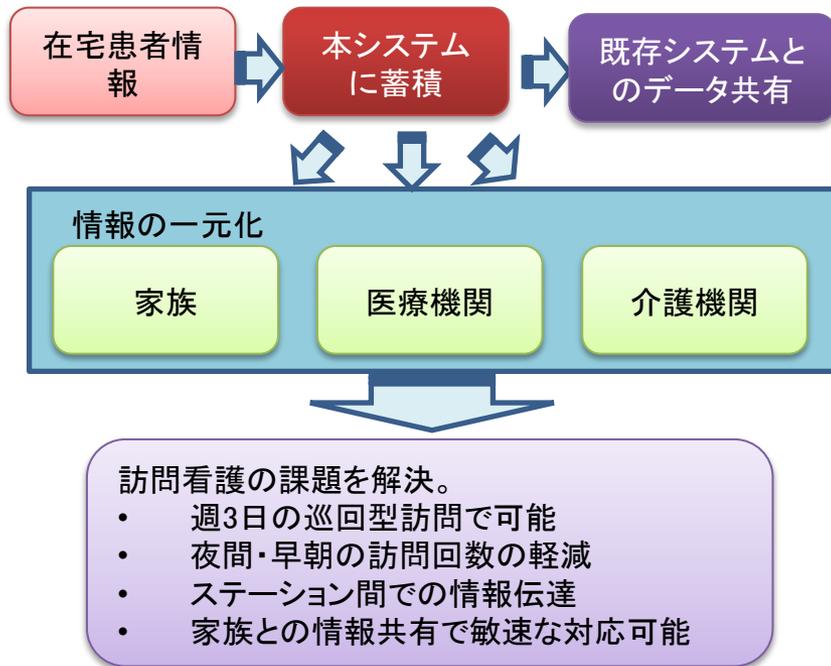
審査基準に関する事項

1. 技術開発の必要性、緊急性

在宅ケアの現状

高齢化の急速な進展、慢性疾患や後遺障害を持った方の増加と、医療費の高騰に伴い、24時間対応の在宅ケアの実施が重要な課題となっているが、体制が確立していない事と人材不足、巡回訪問型の報酬体系が無いことで在宅ケアを選択する方が少ない状況にある。

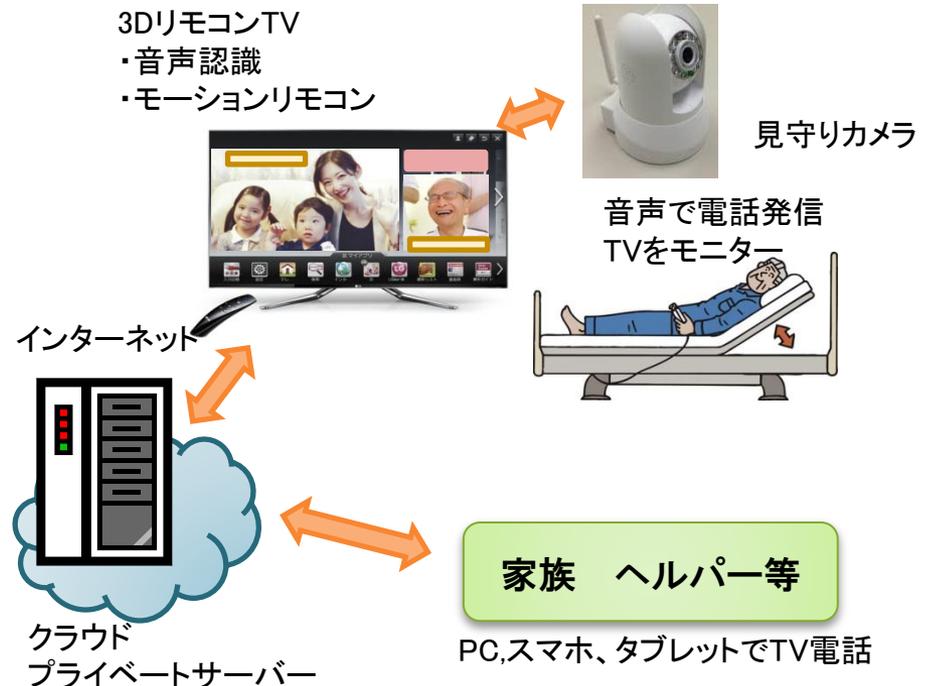
24時間の心身管理情報を蓄積し、家族や医療機関、介護機関にて一元化の情報管理が出来ることで、介護に対する負担の軽減が出来る。



住み慣れた自宅で暮らすことによるQOLの向上

24時間在宅ケアシステムで、家族介護者に過度の負担をかけることなく在宅介護を続けることができれば、要介護者のQOLが向上し、高齢者を含めた多くの人は、食事や排泄等、日常生活における身の回りのことを、自分でできるのであれば、「自分でしたい」、「人に介護されたくない」、と考えている人が多く、絶えず、つきっきりで介護を行うのではなく、離れたところからでも見守り、手助けが必要な時に、駆けつけられるシステムを希望している。

自立した生活を送るためにも、簡単に連絡が取れるTV電話システムを構築することで、家族との会話など心のケアができる。



※QOL (Quality of Life) とは、『生活の質』と訳され、人間らしく、満足して生活しているかを評価する概念。

2.技術開発の先導性

高度なプライバシーを扱うための、設定の簡易化とセキュリティの確保とデータのバックアップについて

1)ユーザのグループ管理/認証、セキュリティー対策

同一人物であってもアカウント名は各組織で同一とは限らない。そのため、Gfarm広域ファイルシステムにおけるユーザー名、グループ名は組織を超えたグローバルな名前として管理する。

各ユーザーは一意のグローバルユーザー名にマッピングされる。マッピング方法は認証方式により異なる。Gfarmでは、現在、秘密鍵共有方式とGSI(Grid Security Infrastructure, グリッドセキュリティーインフラストラクチャ)の二方式を利用できる。秘密鍵共有方式は、各ノードに共通の鍵をあらかじめ置いておく方式。

認証が簡単でオーバーヘッドが少ないのが特徴。この方式では、それぞれの組織のアカウント名とグローバルユーザー名のマッピングを、それぞれの組織の管理者がマップファイルにより記述する。GSIは公開鍵暗号方式に基づく方式で、グリッドで標準的に利用される認証基盤です。ユーザーは自身を証明するX.509証明書を持ち、証明書を委譲することにより単一認証(シングルサインオン)を可能にします。X.509証明書には利用者を示す識別子であるSubject DN(Distinguished Name)を含んでいるため、このSubject DNを元にグローバルユーザー名を決めることができる。

2)サーベイランスシステムのファイル管理構成・自動バックアップ

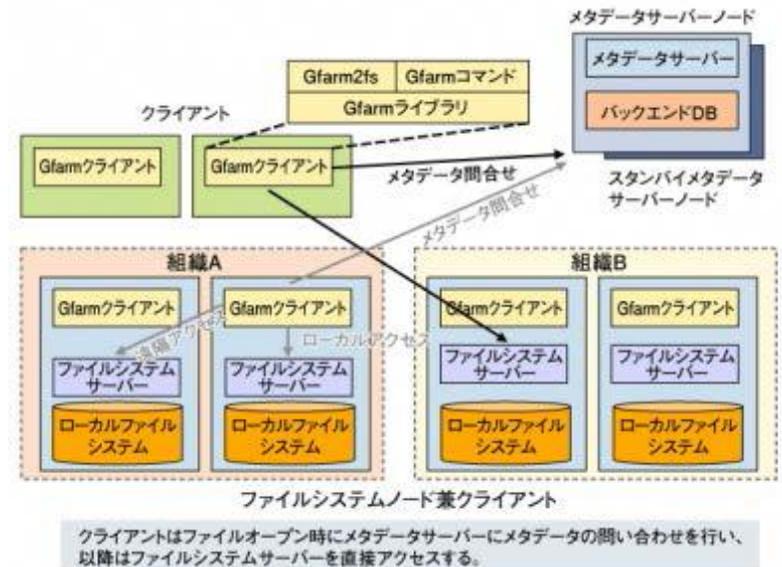
利用者は、「発熱」「咳」「下痢」「嘔吐」などの症状が出た時に、ケアマネージャーにTV電話等にて報告し、ケアマネージャーが入力したり、日常に健康管理をカメラを利用し行う事で、個人の健康管理ファイルにデータを蓄積する。

データの集計は、症状、地区ごと、日付ごとなどで行う事ができ、医療機関等との情報共有を行う事で、オペレーションが可能となる。

ファイルは実際には、さまざまな場所に格納されるが、利用者はその格納場所を意識することなく仮想的なディレクトリ階層によりアクセスすることができる。

複製管理をファイルシステムで行い、アクセスの局所性を利用するところに特徴がある。例えば、複数のハードディスクや場所でファイル共有を行う場合、ファイル複製を自動的に作成し、利用者は自己に近い場所のデータへアクセスします。これにより、サーバ本体が故障した際でも、お客様は故障したことを意識することなくサービスを継続することが可能。

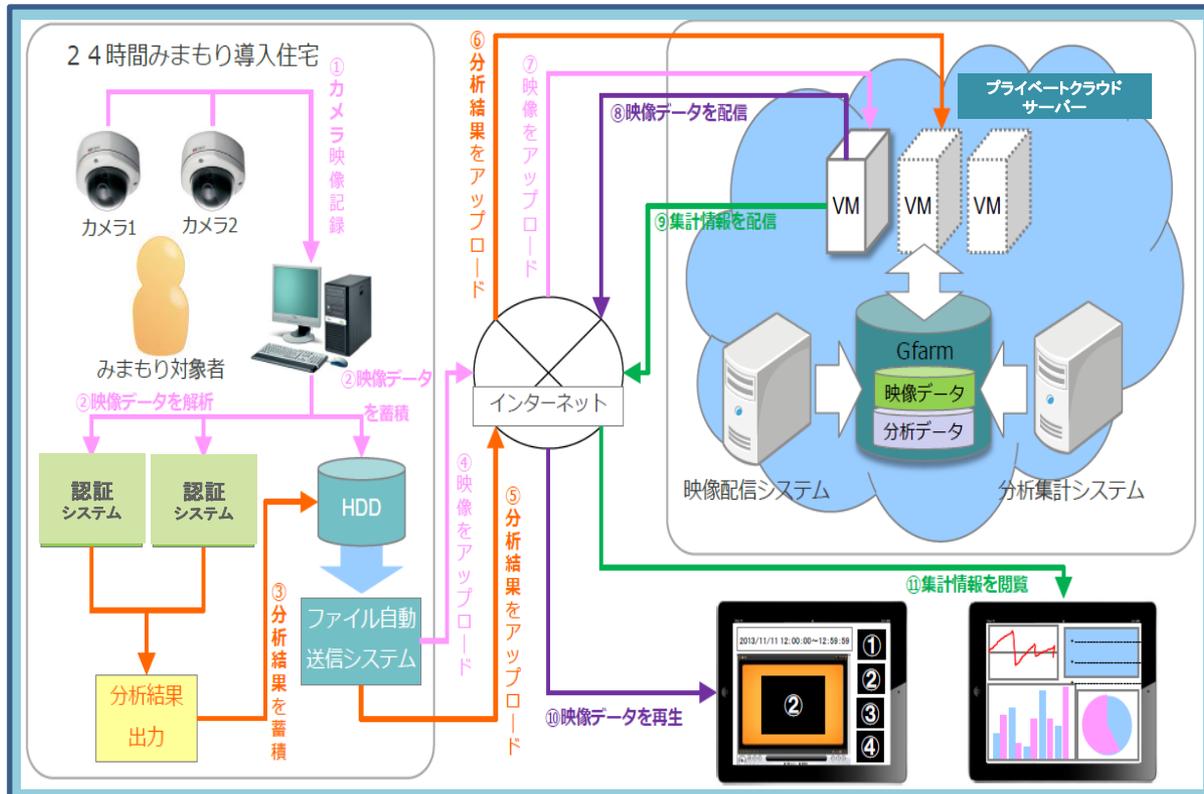
データセンターは後に故障したサーバを入れ換えることにより、再度冗長構成を保つようにする。



3) プライベートクラウドと増え続けるデータへの対応と各種医療機関とのデータ共有化

プライベートクラウドは、「アクセス権限」「セキュリティ」「ハードウェアの故障」などに大変強いサービスとなっている。

撮影画像のプライベートクラウドの保存と分析、集計、配信の全体像



クラウド式並列分散共有ファイルシステム「Gfarm」の採用

Gfarmは、筑波大学および独立行政法人産業技術総合研究所が開発した次世代ネットワーク共有ファイルシステムで、オープンソースソフトウェアとして開発が進められてきた。国内外を問わず、広域ネットワーク上で、マルチサイト共有ファイルシステムとして運用が可能としている。現在、国内40サイト以上にまたがるファイルシステム環境としても稼働しており、並列ファイルシステムとしても多くの実績を持ち、大容量・高信頼・高性能という要求にも低コストで応えることができる。

技術開発の新規性と先導性について

これらの高レベルなセキュリティとバックアップ機能を持ち、尚且つヘルパーや家族が簡単に設置し、同時に利用可能な「カメラシステムと異常通知システム」を開発することである。

3.技術開発の実現可能性

老人世帯が急速に増加するにつれ、在宅療養は施設療養と比べて低コストであるため、要介護度が軽度～中等度の方は、できるだけ在宅で療養を続けられることが、社会全体にとってもコストの削減につながる。

このような社会情勢の中で、24時間在宅ケアのニーズが高まり、看護や医療の負担を軽減できるシステムが必要不可欠な時代になっているため、低価格で提供することで需要が高いシステムになると考えている。

販売価格は、クラウドサーバーを利用し、宅内インフラを軽減することで、1住宅当たり1万円/月程度のリースを目標価格に設定し開発を進める。

システムの開発の低コスト化と早期の実現可能性

簡単設置、簡単利用



カメラ本体にQRコードを設け携帯で読み込むだけでカメラのリモートアクセスを可能とし、セットアップの操作を簡単にする。

TV電話の双方向性



アンドロイド内臓TVの普及により、画面をモニターとして利用でき、老人でも簡単に受発信ができるシステムが、低価格で実現可能。

サーベイランスシステムの構築



在宅ケアのマネージャーが毎日訪問することなく、健康管理が可能となり、個人の健康管理カルテを医療機関等と共有することが可能。

4.実用化・製品化の見通し

1. 簡単設置

汎用品のIPカメラの機能を改善し、QRコードやASPによる設定の簡略化が図れると共に、リモートアクセスによるメンテナンスが可能で、一般家庭で専門知識が無くても設置可能となる。

2. AndroidTVを活用したシステムの改善

アンドロイド内臓のTVが安価な汎用品で流通するようになり、TVがテレビ電話になるため、PCやタブレット、スマートホンなどの利用方法を覚えなくても利用でき、一人暮らしの老人でも簡単に操作ができる製品化の見通しが立った。

3. プライベートクラウドの活用

プライベートクラウドサーバーの普及に伴い、セキュリティ面においても信頼できるファイルサーバーや画像サーバーを安価で設置できるインフラが整っており、低価格での供給が可能となっている。

その他、開発ソフト以外のライセンスが必要なものについても、現在運用しているシステムのライセンスの利用や、構成員が開発したライセンスの改ざんであるため、著作権等の侵害も無くスムーズにリリースすることが可能である。

昨年までの技術開発の成果

■ 在宅ケア・システムの開発について

IPカメラシステム開発

ネットワーク対応カメラIPアドレス及びポート開放を行こととした。また、既に、パソコンや他のインターネット関連が接続されている場合、電源が落ちた時の自動復旧によりIPアドレスが変更になり、使えない状況に陥る場合があるため、カメラを出荷する際に、グローバルIPを設定しルーターに割り付けられるようなシステムを開発する必要が生じ開発を行った。

宅内既存のネットワーク利用の場合

宅内に既存のホームネットワークを利用し、サポートセンターにてコントロールできるように、リブート電源装置とPoe対のルーターを設置し、カメラのコントロールと電源のon/offによるコントロールを可能にし、利用者の手を煩わせることなくカメラやPCの復旧ができるようなシステムとする。

■ サーバーシステムの開発

プライバシーに関する個人情報のセキュリティシステム

プライベートクラウドサーバーは、アプリケーションを24時間休みなく安定稼働させる為に自社でデータセンターを運用している会社のものを利用し、サービスを継続できないような事態が発生した場合には、迅速な対応により復帰をさせることができる24時間監視体制とした。

サーベイランスシステム

クラウド内に個人ファイルを設定し、カメラにて得た健康状態を登録できるようなファイル構造を構築した。

クラウドサーバーシステムの開発

データのセキュリティ確保の目的やピークアクセス対策のためにシステム全体をクラウド化させた、クラウドコンピュータシステムの構築並びに保守を基本に開発を進めた。

■ 利用者通知システム開発とASPサービス

カメラが異常を感知した場合、直ちにサーバーに情報を送信し、サーバーから重要度に応じた連絡網に一斉送信(メール、ショートメール等)するシステムを構築した。後にサーバーに送信された、カメラデータを解析し状況写真をJPGにより指定された、端末等に送信するシステムである。

また、利用者家族等は、スマートフォン、タブレット等の端末で状況を確認するためのアプリケーションをASPサービスにより提供する。