

4.2 e! ファミリーケアプログラム実験

4.2 e!ファミリーケアプログラム実験

4.2.1 実験目的

高齢者とその家族の Quality of Life (QOL) 向上のための要素として、本実験では、下記2点の実現に絞って、実証実験を行った。

- (1) 本人の安心感向上による活動の活性化
- (2) 家族の安心感向上による行動自由度の向上

4.2.2 実験内容

4.2.2.1 スケジュール

本実験のスケジュールは下記の日程で進めた。

- (1) 慶應義塾大学看護医療学部研究倫理委員会へ研究倫理審査の申請

2002年9月末に研究計画および研究倫理審査申請を委員会に提出し、審査を受けたが、モニターへの説明・同意書に関することなどに再検討が求められ、再提出となり、11月29日に再度審査を受け、12月末に本実験についての研究計画が承認された。

- (2) 予備調査の実施

2003年1月に実施した。

- (3) モニター募集

モニターの募集の呼びかけは、慶應義塾大学看護医療学部研究倫理委員会へ研究倫理審査の申請前後から藤沢市が行い、2002年12月中にモニターの募集が終了した。応募されたモニター宅には、コンソーシアムメンバーである保健医療センター、藤沢市、慶應、NTT 東日本の4者の担当者が同行し、本プログラムの主旨および機器、実験内容について説明書をもとに説明を行い、同意を得て、提出いただいた。

- (4) モニター宅実験前訪問

10名のモニター宅への訪問調査は、3日間の実証実験(モニタリング)の前後に行った。事前訪問はモニターとの打ち合わせによって日時を決め、2003年2月3日から12日の間で行った。ヒアリング・アンケートによって、モニター応募の動機、不安や期待感について 本人の一日の過ごし方、家族間のコミュニケーションの頻度や内容等について調査した。

- (5) 実証実験

3日間の実証実験は、2003年2月15日から3月5日の間で随時実施した。

- (6) モニター宅実験後訪問調査

実験後の訪問調査は、実験終了にあわせ、モニターとの打ち合わせによって日時を決め、2003年2月25日から3月7日の間で行った。ヒアリング・アンケートによって、機器の使用感について、プログラム内容についての感想を調査した。

4.2.2.2 到達目標

実験目的を達成するために、無線 LAN、ブロードバンド網を IPv6 によってシームレスに結び、認証技術を用いて、普遍的かつ安全なインターネットアクセスが可能な環境を構築し、その上で高齢者とその家族が互いに遠隔にいても実現する新しいファミリーケアの形を提案し、実証実験を以下の 2 つの手法を実現する。

- (1) ケア対象者の活動レベルを遠隔から把握可能とし、元気に過ごしているかどうかを離れていても家族が把握できる。
- (2) ケア対象者のアテンションレベルを遠隔から家族が迅速に把握可能にする。

また、実証実験に先立ち、次の事柄を行った。

(1) 予備調査

高齢者 100 世帯に QOL に関する意識調査、ニーズ調査を行うこと。

(2) モニターの公募と選定

藤沢市在住のモニターを公募する。実証実験を行い、QOL 向上に対する効果を測定するための協力を依頼する。モニターの条件と人数としては、ア．戸外を歩行でき日常生活に支障をきたしていない高齢者 10 名、イ．その家族全員（1 家族 3 名 × 10 家族 = 30 名を想定）とした。

4.2.2.3 実証実験の実施内容詳細

4.2.2.3.1 予備調査

高齢者 100 世帯に QOL に関する意識調査、ニーズ調査を行った。また、この調査に先立ち、慶應義塾大学看護医療学部倫理審査を申請し、承諾となった。

4.2.2.3.2 モニター B による実証実験

上記目的としてそれぞれのアプリケーションを開発した。モニター 10 世帯を募り、IPv6 万歩計、IPv6-IAF 装置、IPv6 照度計、IPv6 ベッドパッドの 4 アプリケーションを利用した生活を 3 日間継続した後、QOL 向上に対する効果を聞き取り調査で測定した。

調査に先立ち、慶應義塾大学看護医療学部倫理審査を申請し承諾となった。

(1) 実験参加者

モニター（B）： 外を歩行でき日常生活に支障をきたしていない高齢者 10 名

(2) 4 つのアプリケーション

・

IPv6- IAF 装置

3つのボタンを有し、それぞれに「私は元気です」というような任意の簡単なメッセージと、宛先となるメールアドレスを設定することができる簡易メール端末。一日に一度以上の利用をお願いした。

IPv6 ベッドパッド

空気の入ったパッドセンサーをベッドあるいは蒲団の下に敷いて、就寝や起床のパターンを把握できる。パッドセンサーをベッドや蒲団の下に敷いていただくようお願いした。

IPv6 照度計

部屋の明るさの変化をセンスすることができ、モニターの一日の生活リズムが把握できる。常に電源を ON にしていただくようお願いした。

IPv6 万歩計

モニターが歩いた歩数が記録され、任意のタイミングで IPv6 ネットワーク越しにその人の歩いた歩数・距離(近似値)・消費カロリーが伝達され、行動している、していないなどを把握することができる。

(3) 実験概要

モニター(B)に対して、実験に参加できる任意の3日間を選択してもらい、その3日間について実験後のヒアリング調査を含め、上記目的に則しているかどうかの測定を行った。

(4) 実験内容

人間の移動に対する通信網の透過性

無線 LAN によって人間の活動を妨げない通信環境を屋内・屋外に構築し、IPv6 万歩計および IPv6- IAF ノードから得られた情報が任意のタイミングにおいてインターネット経由で収集できるかどうか検証する。

安全な通信路

IPv6 万歩計、IPv6 照度計、IPv6 ベッドパットのそれぞれの情報が、不正に利用されないために、通信路の任意の部分でその内容を観察し、情報の内容が解読できないことを検証する。

気にすごしていることがわかる情報

IPv6 万歩計、IPv6 照度計、IPv6 ベッドパットの3つの情報源から常に状態を収集し、家族によってモニター可能とする。その際、家族用の情報発信、ケアスタッフ用の情報発信のあり方について調査する。

アテンションを必要としているかどうか分かる仕組み

携帯端末によるワンタッチ動作による「"I am fine"(IAF) コール」を実現し、家族に対する呼びかけを可能とする。その際、いくつかの緊急度レベルを表現できるよう

にする。

(5) 評価方法

無線 LAN 経由で万歩計の歩数情報が、任意のタイミングで収集できたかどうか、モニター情報と時刻から判断する。

通信路の任意の部分において、パケットの内容を確認するソフトウェアを使い、パケットの中身が読めないことを確認する

本人の活動が活性化したかどうか実験期間を通したモニター情報により判断する。本人が一人ですごした時間が延長したかどうか実験期間を通したモニター情報により判断する。

本人の一人であることに対する安心感が向上したかどうか、ヒアリング・アンケートにより判断する。

家族がケア対象者を一人にしておくことに対する安心感が向上したかどうか、ヒアリング・アンケートにより判断する。

本人の安心感を向上させる手法として役に立ったかについてアクセス数の分析、およびヒアリングで評価する。

家族の安心感を向上させる手法としてアクセス数の分析、およびヒアリングで評価する。

プログラムで利用したIPv6 対応機器



図 4.2-1 IPv6-IAF 機器



図 4.2-2 モニター宅に設置された IPv6 照度計ノード



図 4.2-3 IPv6 ベッドパッドの
パッドセンサー

図 4.2-4 IPv6 万歩計に用
いた外部出力端子付万歩計



4.2.2.3.3. 実証実験環境のネットワーク構成・仕様

これらの目的を達成するため、2005 年の日本のインターネット環境を想定し、図 4.2-5 のようなネットワークをモニター宅に設置した。4 つのアプリケーションはすべてこのネットワークを介して、e-ケア・スタジオに設置された活動レベル情報管理サーバなどにアクセスする。

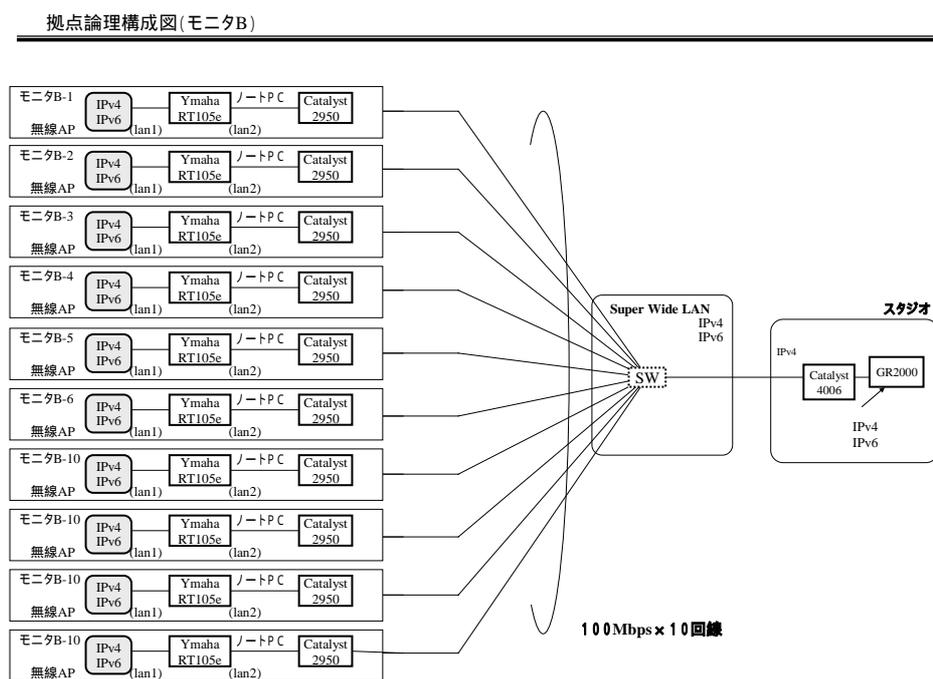


図 4.2-5 モニターB 向け実証実験ネットワーク論理構成図

モニター宅と e-ケア・スタジオを結ぶ回線は、NTT 東日本のスーパーワイド LAN(100Mbps)を利用し、すべてのモニター宅とレイヤ2でフラットに接続されている。これは、マルチキャスト通信を行う際にスタジオ内の上位スイッチ(Cisco 社 Catalyst4006) および上位ルータ(日立 GR2000-2B)による制御を行うための構成である。それに伴い、モニター宅内にはマルチキャスト対応スイッチを設置し、スーパーワイド LAN を直収している。IPv6 対応ルータ(ヤマハ RT-105e)と情報表示用 PC (NEC VersaPro)はこのスイッチに直接接続されている。また、無線 LAN アクセスポイントは IPv6 対応ルータの lan1 側(下流側)に設置されている。4 つのアプリケーションはすべてこの無線 LAN アクセスポイント経由で e-ケア・スタジオにアクセスすることになる。以下にモニターB 宅に設置された通信機器の一覧を示す。

表 4.2-1 モニター（B）宅設置通信機器一覧

宅設置通信機器	メーカー	製品
マルチキャスト対応スイッチ	Cisco Systems	Catalyst 2950
IPv6 対応ルータ	ヤマハ	RT-105e
無線 LAN アクセスポイント	メルコ	Air Station Pro
情報表示用 PC	NEC	Versa Pro
100Mbps 光ファイバ回線	NTT 東日本	スーパーワイド LAN サービス

4.2.2.3.4. 実験用機器

実験用機器を説明する。

4.2.2.3.4.1. IPv6- IAF 装置

IAF 装置のハードウェアおよびソフトウェアについて記す。

4.2.2.3.4.1.1. ハードウェア

(1) 全体ブロック図

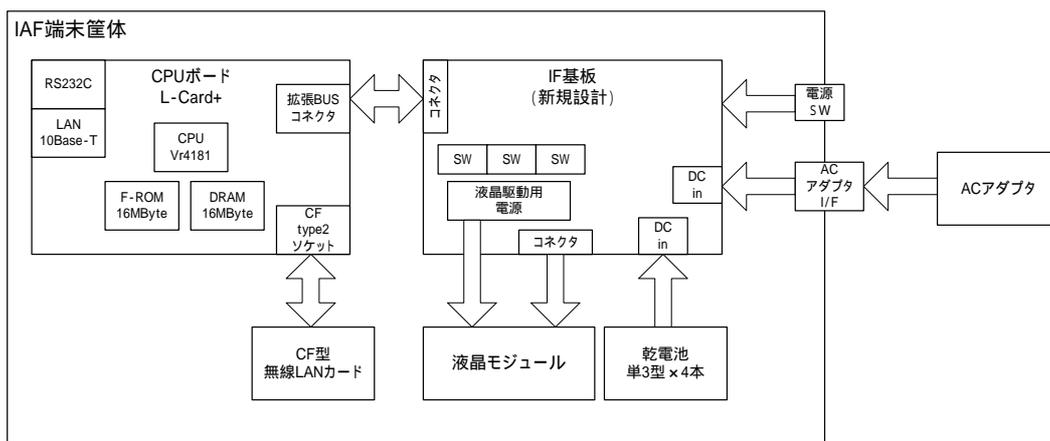


図 4.2-6 IAF 端末ブロック図

(2) 構成/機能一覧

以下に、IAF 端末の全体構成を記す。

表 4.2 -2 IAF 全体構成とモジュール

モジュール名	規格	メーカー	個数
本体	IAF 端末筐体	富士ソフト ABC(株)	1
CPU ボード	LC+1616V02	レーザーファイブ	1
無線 LAN カード	WLU1-CF-S11G	BUFFALO	1
IF 基板	IF 基板	(株)OA 研究所	1
液晶モジュール	ILM-1252B	インテグラル電子	1
電池 BOX	電池 BOX 用ハーネス	富士ソフト ABC(株)	1
電源 SW	電源 SW 用ハーネス	富士ソフト ABC(株)	1
AC アダプタ I/F	AC アダプタ	富士ソフト ABC(株)	1
AC アダプタ	AC アダプタ	富士ソフト ABC(株)	1

1) CPU ボード

CPU ボードは、レーザーファイブ製の LC+1616V02 を使用する。

2) 無線 LAN カード

無線 LAN カードは、BUFFALO 製の WLU1-CF-S11G を使用する。

3) IF 基板

IF 基板は、以下の機能を持つ。

主電源(AC アダプタまたは、単 3 電池 4 つ)より 5V と 3.3 を生成し、CPU ボードと液晶モジュールに供給する。

SW の入力を CPU ボードに出力する。

CPU ボードから出力された制御信号、データを LCD へ出力する。

電源の入力状況を LED で点灯する。

4) 液晶モジュール

液晶モジュールは、インテグラル電子製の ILM-1252B を使用する。

5) 電源スイッチ

主電源の ON/OFF を切り替え用。

6) AC アダプタ I/F

AC アダプタから供給された電源を IF 基板に接続するためのハーネス。

7) AC アダプタ

AC アダプタは、IAF 端末に主電源(5V 2.4A)を供給する。

(3) 詳細説明

IF 基板について、詳細を以下に記す。

表 4.2-3 インタフェース (I/F) 仕様

項目		容量/定格
入力装置		プッシュスイッチ 3個
表示装置	デバック用	LED(発光色:赤) 6個
	電源用	LED(発光色:緑) 1個
インタフェース	CPU I/F	128bit
	LCD I/F	15bit
	LCD バックライト	2bit
	電池 I/F	2bit
	AC アダプタ I/F	2bit
	電源 SW I/F	2bit
入力電圧		+6.4V(DC)
		+5.0V(DC)
外形寸法		105mm x 70mm

以下に各機能に対する、詳細を記す。

IF 部

CPU 基板と LCD を I/F する。以下に接続内容を記す。

表 4.2-4 LCD 接続内容一覧

No	Pin Name (VR4181)	In/Out	接続先	備考
3-1	VPBIAS/VPGPIO0	0	LCD(VLED_ctrl)	
3-2	#RESET	0	LCD(RESET)	
3-3	#ROMCS1/GPIO23	0	LCD(CS)	
3-4	#MEMRD	0	LCD(RD)	
3-5	#MEMWR	0	LCD(WR)	
3-6	GPIO6	0	LCD(RS)	
3-7	D7	I/O	LCD(D7)	
3-8	D6	I/O	LCD(D6)	
3-9	D5	I/O	LCD(D5)	
3-10	D4	I/O	LCD(D4)	
3-11	D3	I/O	LCD(D3)	
3-12	D2	I/O	LCD(D2)	
3-13	D1	I/O	LCD(D1)	
3-14	D0	I/O	LCD(D0)	

スイッチ部

スイッチはユーザ用に 3 個使用。CPU の GPIO に接続し、通常時 High、スイッチを押

表 4.2-5 スイッチ・CPU 接続一覧

No	Pin Name(VR4181)	In/Out	接続先	備考
2-1	GPIO5/DCD2#	I	SW-3	
2-2	GPIO1/S0	I	SW-2	
2-3	GPIO0/S1	I	SW-1	

したとき LOW を出力する。以下に、SW と CPU の接続内容を記す。

LED 部

デバック用と電源用に LED がある。

デバック LED

デバック LED は、ROHM 製の SML-210VT の使用を想定している。デバック LED は、通常基板に未実装だが基板に LED を実装することで使用が可能となる。CPU の GPIO に接続し、CPU から LED に対し High を出力すると点灯、Low を出力すると消灯する。

以下に、デバック LED と CPU の接続内容を記す。

表 4.2-6 デバック LED と CPU の接続一覧

No	Pin Name(VR4181)	In/Out	接続先	備考
1-1	GPIO15/FPD7/CD2#	0	LED1	GREEN
1-2	GPIO14/FPD6/CD1#	0	LED2	GREEN
1-3	GPIO13/FPD5	0	LED3	GREEN
1-4	GPIO12/FPD4	0	LED4	GREEN
1-6	GPIO24/ROMCS2#	0	LED5	GREEN

電源 LED

電源 LED は、ROHM 製の SPR-54MVW を使用。IF 基板に主電源が供給され IF 基板内で+5V が生成された時点灯(点灯色：緑)する。

インタフェース部

以下に、IF 基板上的コネクタと用途について記す。各コネクタに対するハーネスについては、ハーネス図面を参照。

表 4.2-7 コネクタ接続一覧

コネクタ番号	コネクタ名	個数	用途
CN5、6	CPU I/F コネクタ	2 個	CPU 基板接続用
C N1	LCD I/F コネクタ	1 個	LCD ユニットバス接続用
CN2	LCD バックライト用コネクタ	1 個	LCD ユニットバックライト用
CN3	電池 I/F コネクタ	1 個	電池 BOX 接続用
CN4	AC アダプタ I/F コネクタ	1 個	AC アダプタ接続用
CN7	電源 SW I/F コネクタ	1 個	電源 SW 接続用

以下に各コネクタの詳細を記す。

CN5 CPU I/F コネクタ

CPU I/F コネクタは、CPU 基板と IF 基板をインタフェースする。使用するコネクタは、京セラエルコ製の 245015064105 を使用する。以下に、端子表を記す。

表 4.2-8 ピン配置および接続一覧

Pin No.	Pin Name	In/Out	Pin No.	Pin Name	In/Out
1	GND	-	33	#UBE/M	NC
2	GND	-	34	IORDY	NC
3	MPOWER	NC	35	FPD7/GPI015	I
4	#CF_DEN	NC	36	FPD6/GPI014	I
5	IRDIN	NC	37	FPD5/GPI013	I
6	IRDOUT	NC	38	FPD4/GPI012	I
7	#PCS1/GPI011	NC	39	GND	-
8	#CD1	NC	40	GND	-
9	#CD2	NC	41	FPD3	NC
10	GPI08(LED5)	NC	42	FPD2	NC
11	GPI07(Reserved)注1	NC	43	FPD1	NC
12	GPI06	I	44	FPD0	NC
13	GND	-	45	TPX1	NC

14	GND	-	46	TPX0	NC
15	GPIO5	0	47	TPY1	NC
16	GPIO4(Reserved)注2	NC	48	TPY0	NC
17	#PCSO	NC	49	GND	NC
18	GPIO2(LED6)	NC	50	GND	NC
19	GPIO1	0	51	ADIN1	NC
20	GPIO0	0	52	ADIN0	0
21	GND	-	53	ADIN2	NC
22	GND	-	54	AUDIOIN	NC
23	VPLCD/VPGPIO1	NC	55	AUDIOOUT	NC
24	VPBIAS/VPGPIO0	0	56	(N.C)	NC
25	SHCLK/#LCDCS	I	57	#IOCS16/GPIO19	NC
26	LOCLK/#MEMCS16	NC	58	#RESET	I
27	FLM	NC	59	+5V	0
28	POWER ON	NC	60	+5V	0
29	GND	-	61	+5V	0
30	GND	-	62	+5V	0
31	#IORD	NC	63	GND	-
32	#IOWR	NC	64	GND	-

CN6 CPU I/F コネクタ

CPU I/F コネクタは、CPU 基板と IF 基板をインタフェースする。使用するコネクタは、京セラエルコ製の 245015064105 を使用する。以下に、端子表を記す。

表 4.2-9 CPU I/F コネクタとピン配置一覧

Pin No.	Pin Name	In/Out	Pin No.	Pin Name	In/Out
1	GND	-	33	D13	NC
2	GND	-	34	D12	NC
3	ADD21	NC	35	D11	NC
4	ADD20	NC	36	D10	NC
5	ADD19	NC	37	D9	NC
6	ADD18	NC	38	D8	NC
7	ADD17	NC	39	GND	-
8	ADD16	NC	40	GND	-

9	ADD15	NC	41	D7	I
10	ADD14	NC	42	D6	I
11	ADD13	NC	43	D5	I
12	ADD12	NC	44	D4	I
13	GND	-	45	D3	I
14	GND	-	46	D2	I
15	ADD11	NC	47	D1	I
16	ADD10	NC	48	D0	I
17	ADD9	NC	49	GND	-
18	ADD8	NC	50	GND	-
19	ADD7	NC	51	(N.C)	NC
20	ADD6	NC	52	(N.C)	NC
21	GND	-	53	#MEMRD	I
22	GND	-	54	#MEMWR	I
23	ADD5	NC	55	SYS DIR	NC
24	ADD4	NC	56	#SYSEN	NC
25	ADD3	NC	57	GPIO22/#ROMCS0	NC
26	ADD2	NC	58	GPIO23/#ROMCS1	I
27	ADD1	NC	59	GPIO24/#ROMCS2	I
28	ADD0	NC	60	#ROMCS3	I
29	GND	-	61	RIH*	NC
30	GND	-	62	RCS*	NC
31	D15	NC	63	GND	NC
32	D14	NC	64	GND	-

CN1 LCD I/F コネクタ

LCD I/F コネクタは、LCD ユニットと IF 基板をインタフェースする。使用するコネクタは、日本航空電子製の IL-S-15P-S2T2-EF を使用する。以下に、端子表を記す。

表 4.2-10 LCD I/F コネクタ、ピン配置一覧

Pin No.	Pin Name	In/Out
1	VCC	-
2	GND	-
3	RESET	0

4	RW/SDA/RD	0
5	RS	0
6	E/SCL/WR	0
7	CS	0
8	DB0	0
9	DB1	0
10	DB2	0
11	DB3	0
12	DB4	0
13	DB5	0
14	DB6	0
15	DB7	0

CN2 LCD バックライト用コネクタ

LCD バックライト用コネクタは、LCD ユニットと IF 基板をインタフェースする。使用するコネクタは、日本航空電子製の IL-G-3P-S3T2-SA を使用する。以下に、端子表を記す。

表 4.2-11 LCD バックライト用コネクタ接続一覧

Pin No.	Pin Name	In/Out
1	VLED	0
2	GND	-
3	NC	NC

CN3 電池 I/F コネクタ

電池 I/F コネクタは、電池から IF 基板の主電源供給を I/F する。使用するコネクタは、日本航空電子製の IL-G-2P-S3T2-SA を使用する。

表 4.2-12 電池 I/F コネクタ配置一覧

Pin No.	Pin Name	In/Out
1	BAT	I
2	GND	-

CN4 ACアダプタ I/Fコネクタ

ACアダプタ I/Fコネクタは、ACアダプタからIF基板の主電源供給をI/Fする。使用するコネクタは、日本航空電子製のIL-S-3P-S2T2-EFを使用する。

表 4.2-13 ACアダプタ I/Fコネクタ一覧

Pin No.	Pin Name	In/Out
1	ADP_VIN	I
2	GND	-
3	NC	NC

CN7 電源SW I/Fコネクタ

電源SW I/Fコネクタは、電源SWとIF基板をI/Fする。使用するコネクタは、日本航空電子製のIL-S-2P-S2T2-EFを使用する。

表 4.2-14 電源SW I/Fコネクタ一覧

Pin No.	Pin Name	In/Out
1	BAT_IN	0
2	VIN	I

電源部

電池(単三電池×4本)もしくは、ACアダプタ(+5V、2.4A出力)が供給される。ただし、電池、ACアダプタ両方共入力がある際はACアダプタを優先的に接続する。

電源のON/OFFは、IAF端末筐体の電源スイッチにて切り替えることができる。

IF基板内では主電源を用いて+5V、+3.3を生成し、LCDに対し+5.0V、CPUに主電源を供給する。以下に、電源系統図を記す。

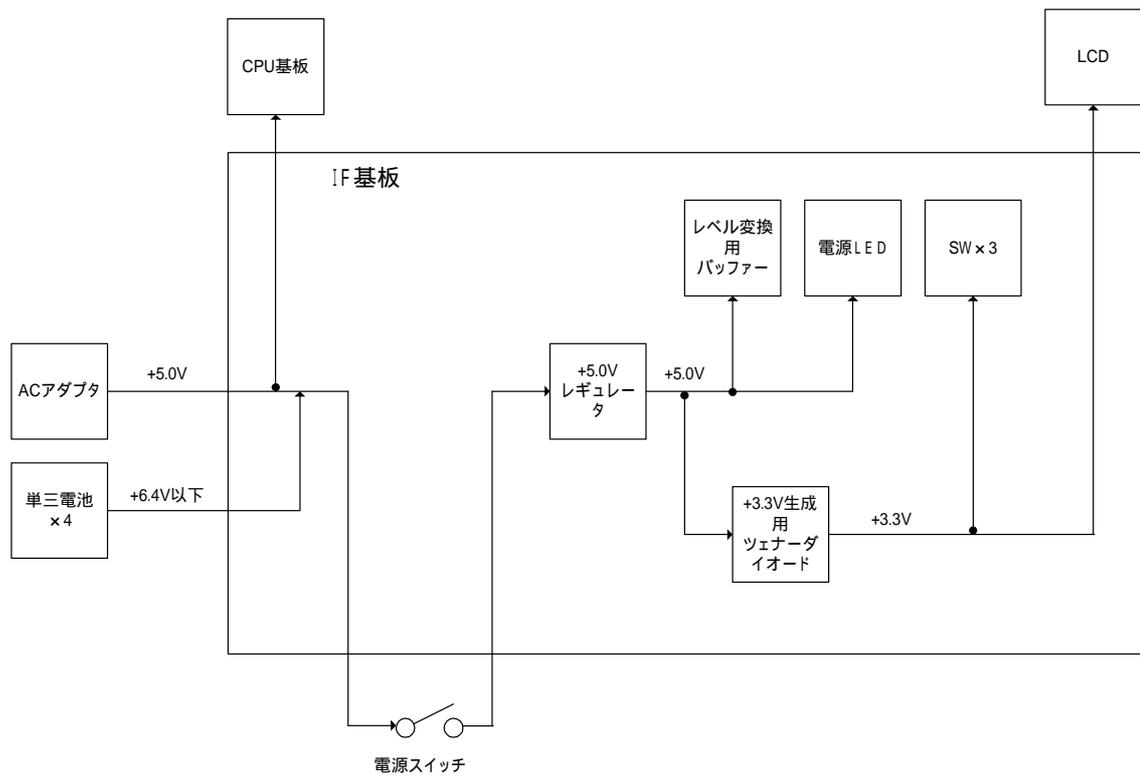


図 4.2-7 電源系統図

(4) IAF 接続図

以下にハーネス接続図を記す。

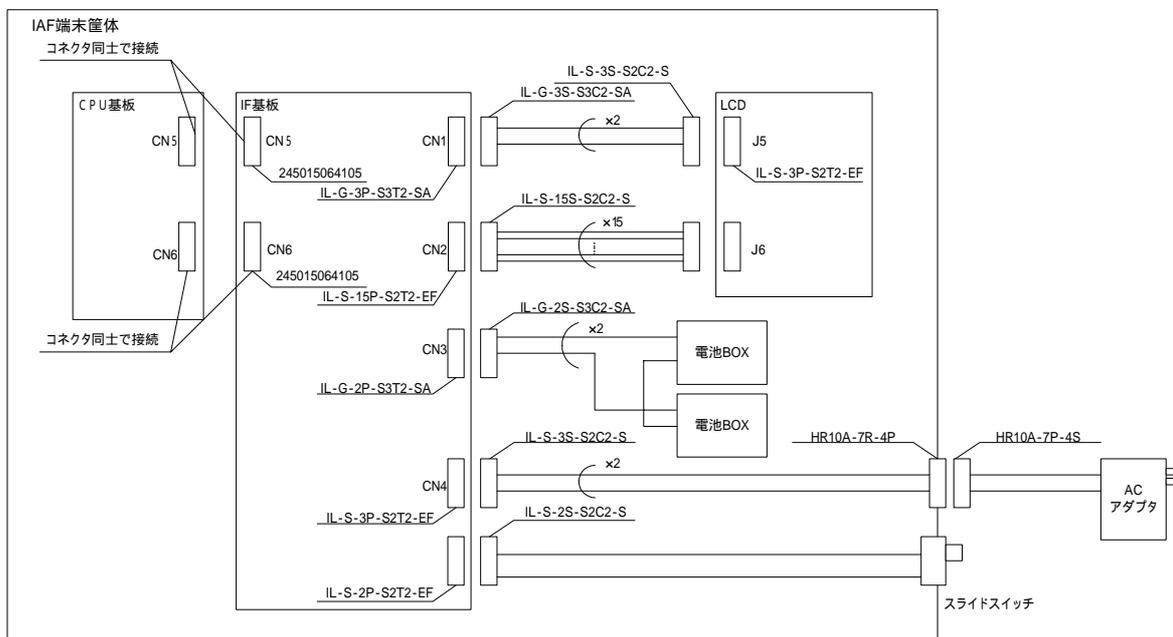


図 4.2-8 ハーネス接続図

4.2.2.3.4.1.2. ソフトウェア

(1) IPv6-IAF 機器プロセス構成図

以下に、IPv6-IAF 機器（以下、IAF 端末）のプロセス構成図を示す。

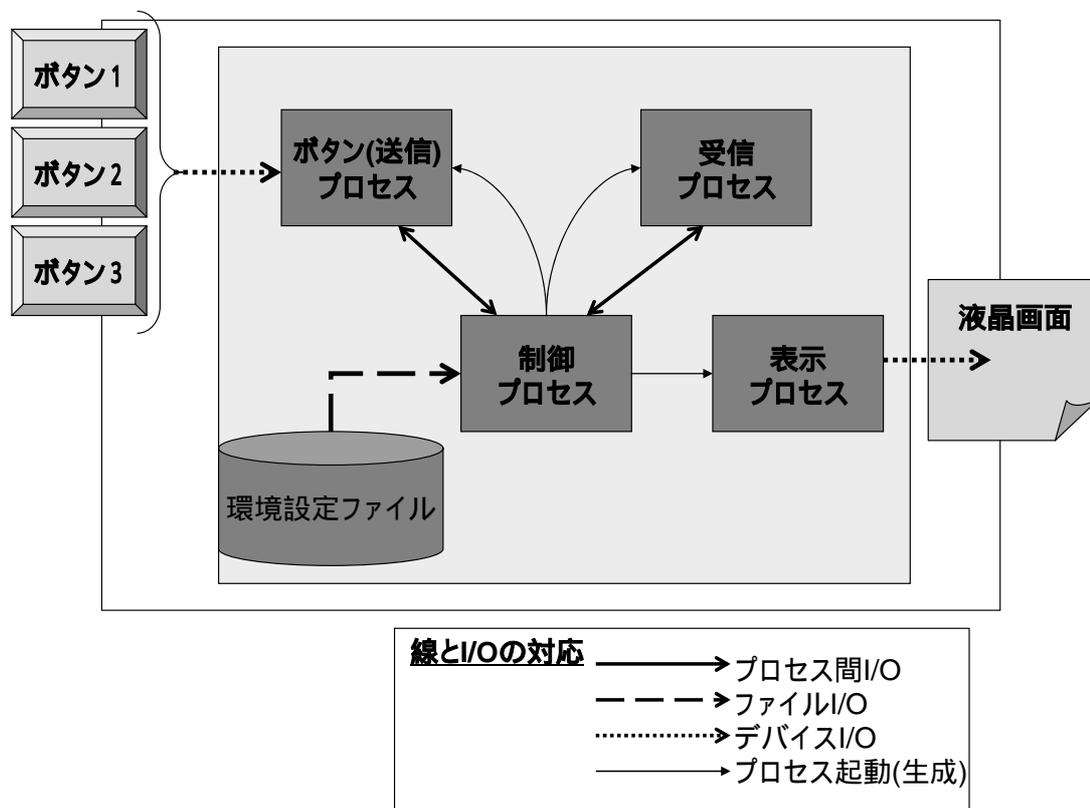


図 4.2-9 IPv6-IAF 機器 ソフトウェアプロセス構成図

(2) プロセス解説

制御プロセス

- ・ 全プロセスの起動および環境の設定を行う。
- ・ サーバから、ソケット通信により IAF 端末の動作情報（以下、IAF 端末情報）を取得する。
- ・ 液晶画面、IAF 端末情報、共通リソースへのアクセス管理を行う。

ボタン（送信）プロセス

- ・ 各ボタンの押下検出を行い、該当メッセージをメールにてサーバへ送信する。（メール送信の際には IPv6/IPsec 上で、SMTP を利用する）
- ・ 押下ボタンに該当するメッセージの画面表示を、制御プロセスに依頼する。

- ・ 送信異常の場合は、その旨を画面に表示させる（電波状態、サーバの運用状態により表示メッセージを変える）。

受信プロセス

- ・ 定期ポーリングにて、メールサーバからメールを受信する。（メール受信の際には IPv6/IPsec 上で、POP3 を利用する。POP3 サーバへのログインはユーザ名 / パスワード認証で行う。）
- ・ 通常のポーリング周期は 5 分間隔、ボタン押下によるメール送信後 5 分間は 15 秒間隔とする（ポーリング周期に関する値は環境設定ファイルで変更可能）。
- ・ メッセージメールを受信した場合は、メッセージの画面表示を制御プロセスに依頼する。
- ・ ボタン情報の更新指示メールを受信した場合は、IAF 端末内のボタン情報を更新する。
- ・ メールサーバ内に複数のメールが存在する場合は、表 4.2-15 の動作を行う。

表 4.2-15 サーバ内のメール件数

メール種別	1 件	複数件
メッセージメール	該当メッセージを表示	最新メッセージのみ表示
ボタン情報更新メール	該当更新情報を適用	最新の更新情報のみ適用

- ・ 通信異常によりメールの受信に失敗した場合は、その旨を画面に表示する（電波状態、サーバの運用状態により表示メッセージを変える）。

表示プロセス

- ・ 制御プロセスからの液晶画面への表示依頼を実行する。
- ・ 一度に表示しきれない文字を表示する場合は、本プロセスにて自動でスクロールさせる。

(3) 機能フロー

以下に I A F 端末で実現される各機能の処理の流れを示す。

起動処理時

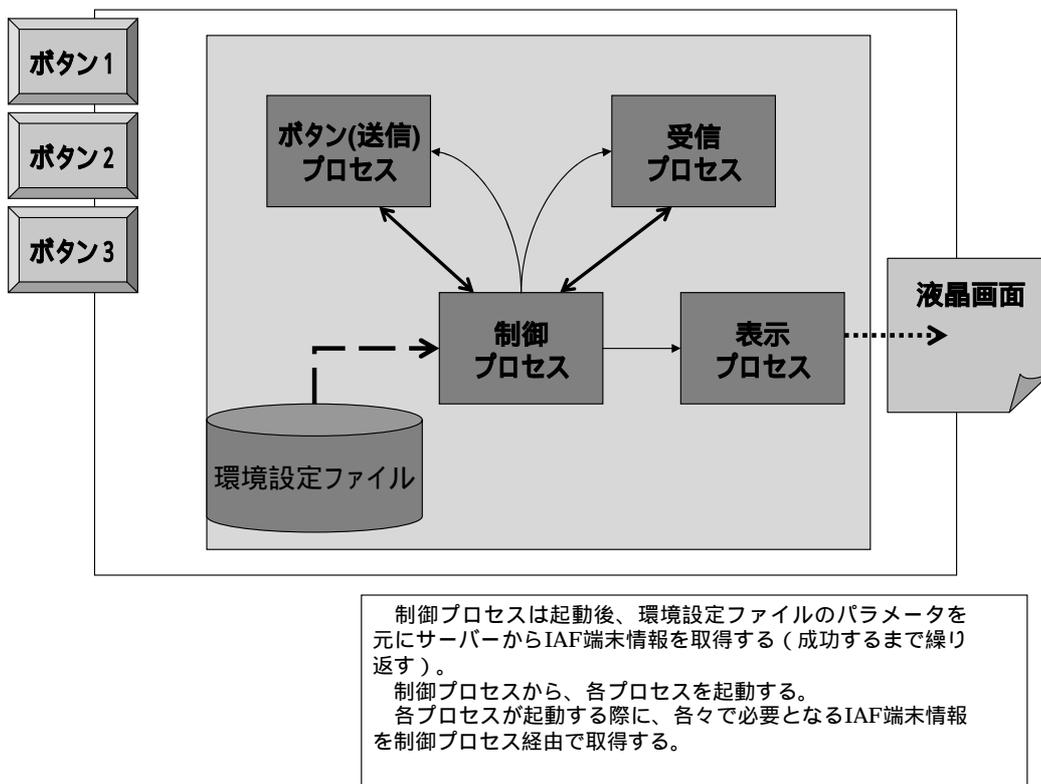
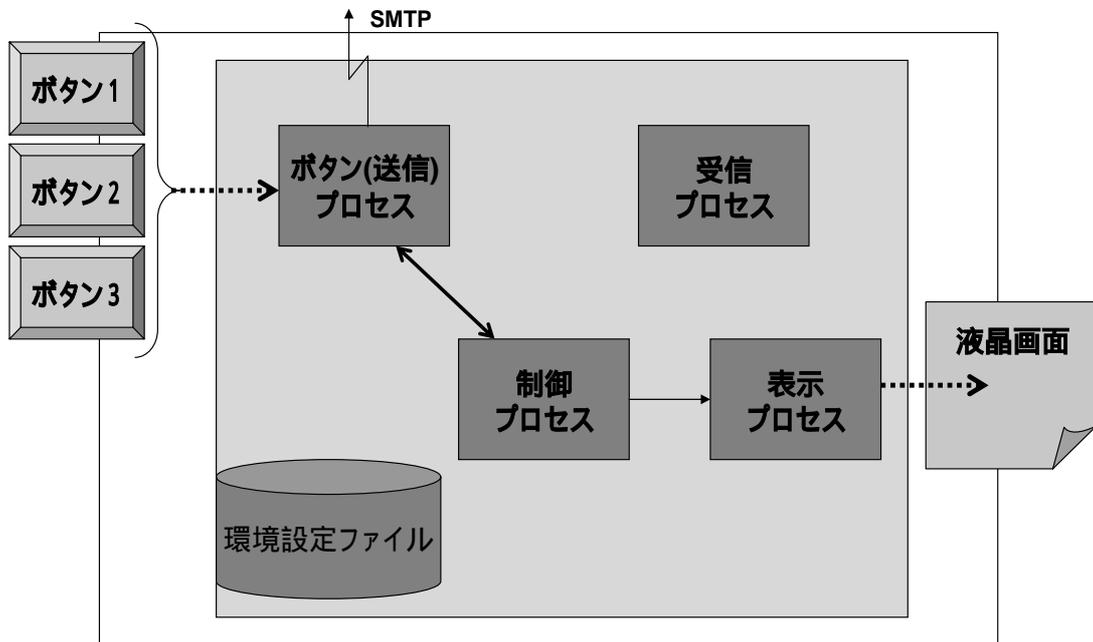


図 4.2-10 I A F 起動処理時

- ア. 制御プロセスは起動後、環境設定ファイルのパラメータを元にサーバから IAF 端末情報を取得する（成功するまで繰り返す）。
- イ. 制御プロセスから、各プロセスを起動する。
- ウ. 各プロセスが起動する際に、各々で必要となる IAF 端末情報を制御プロセス経由で取得する。

ボタン押下時



ボタン（送信）プロセスにて、ボタン押下を検出する。
押下ボタンに該当するメッセージの情報を、制御プロセスから取得する。
取得したボタン情報を元にメールを作成し、サーバーへ送信する。
。押下ボタンに該当するメッセージを、液晶画面に表示させる。送信に失敗した場合は、その旨を液晶画面に表示させる。

図 4.2-11 ボタン押下時

- ア. ボタン（送信）プロセスにて、ボタン押下を検出する。
- イ. 押下ボタンに該当するメッセージの情報を、制御プロセスから取得する。
- ウ. 取得したボタン情報を元にメールを作成し、サーバへ送信する。
- エ. 押下ボタンに該当するメッセージを、液晶画面に表示させる。送信に失敗した場合は、その旨を液晶画面に表示させる。

メッセージメール受信時

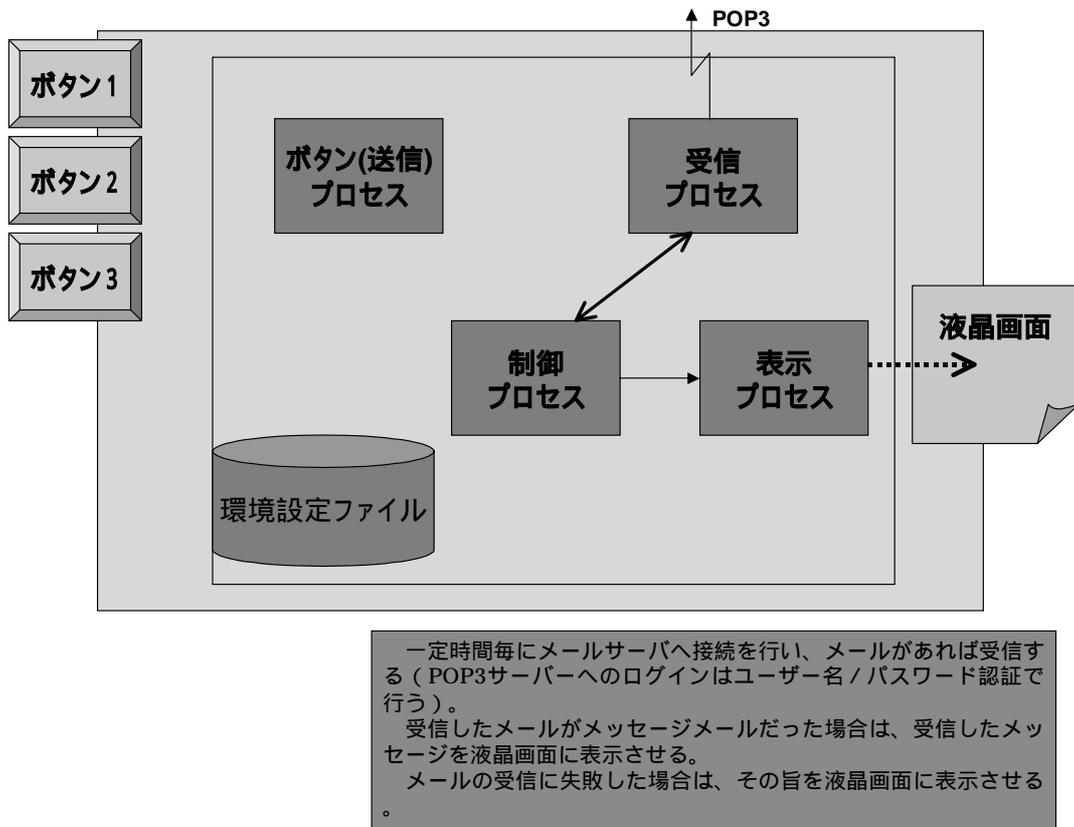


図 4.2-12 メッセージメール受信時

- ア. 一定時間毎にメールサーバへ接続を行い、メールがあれば受信する（POP3サーバへのログインはユーザー名/パスワード認証で行う）。
- イ. 受信したメールがメッセージメールだった場合は、受信したメッセージを液晶画面に表示させる。
- ウ. メール受信に失敗した場合は、その旨を液晶画面に表示させる。

ボタン情報更新メール受信時

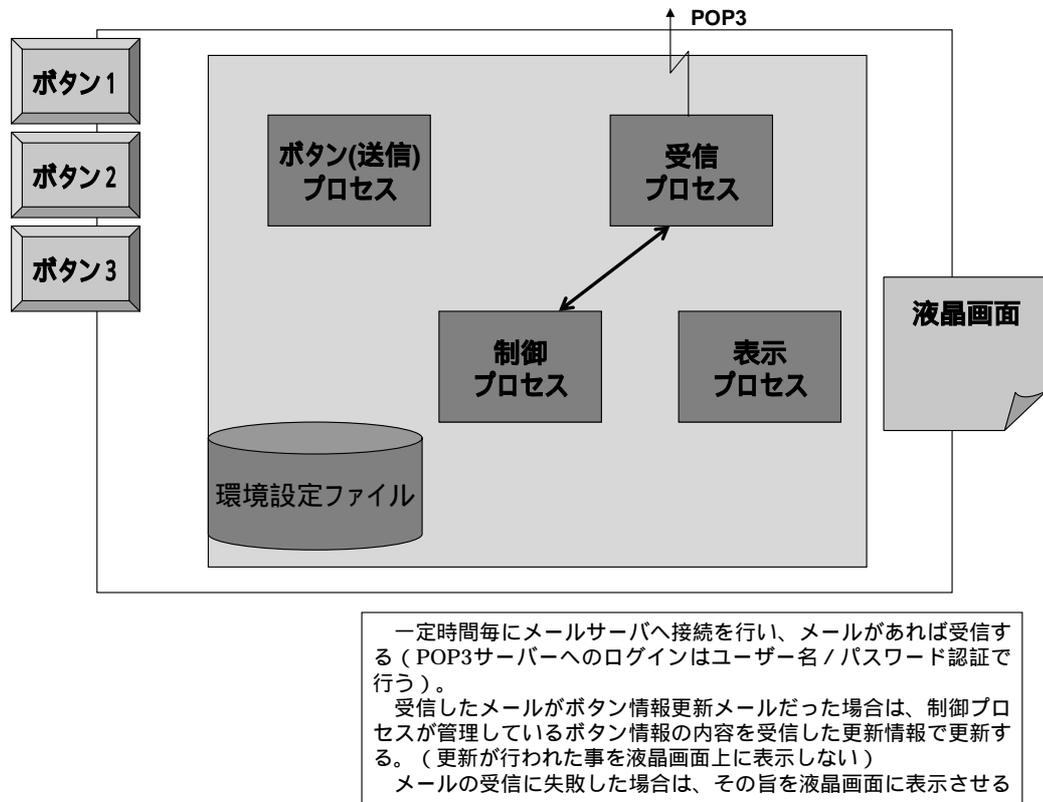


図 4.2-13 ボタン情報更新メール受信時

- ア. 一定時間毎にメールサーバへ接続を行い、メールがあれば受信する（POP3サーバへのログインはユーザー名/パスワード認証で行う）。
- イ. 受信したメールがボタン情報更新メールだった場合は、制御プロセスが管理しているボタン情報の内容を受信した更新情報で更新する。
- ウ. （更新が行われた事を液晶画面上に表示しない）
- エ. メールを受信に失敗した場合は、その旨を液晶画面に表示させる。

設定ファイル

IAF 端末は以下に示す設定ファイルが存在する。

環境設定ファイル

ファイル名 : /etc/iaf/iafpara.conf

環境設定ファイルには、IAF 端末情報の取得を行うサーバの IP アドレス / ポート番号、IAF 端末の端末番号、無線 LAN の設定等の情報が格納される。

本ファイルの更新は、以下のように行われる。

- ・管理者によって PC 上で作成したものを、L-Card 上に書き込む。

表 4.2-16 に、本ファイルで設定される項目を示す。

また、本ファイルはテキスト形式でフォーマットは、環境設定ファイル内項目名=設定値、となっている。

表 4.2-16 環境設定ファイル

項目名	説明	環境設定 ファイル 内項目名	備考
IAF 端末情報取得用サーバ IP アドレス	IAF 端末起動時に、IAF 端末情報を取得するためのサーバの IP アドレス	srv_addr	IPv6
IAF 端末情報取得用サーバポート番号	IAF 端末情報を取得するとき使用するサーバのポート番号	srv_port_ no	数値
IAF 端末番号	IAF 端末毎に固有の番号	iafno	数値
無線 LAN の ESSID	IAF 端末が使用する無線 LAN の ESSID	essid	文字列
無線 LAN のチャンネル番号	IAF 端末が使用する無線 LAN のチャンネル番号	chno	数値
IAF 端末ホスト名	IAF 端末のホスト名	hostname	文字列
通常時のメール受信周期	通常時にメール受信を行う周期。単位は秒	mailarm	数値
ボタン押下後のメール受信周期	ボタン押下後にメール受信を行う周期。単位は秒	smaillarm	数値
ボタン押下後の受信周期で処理する時間	ボタン押下後のメール受信周期で処理を行う時間。この時間が経過すると通常時のメール受信周期に戻る。単位は秒	tmaillarm	数値

メッセージファイル

ファイル名 : /etc/iaf/conn_ini.txt
/etc/iaf/denpa_ini.txt
/etc/iaf/conn_rcv.txt
/etc/iaf/denpa_rcv.txt
/etc/iaf/conn_snd.txt
/etc/iaf/denpa_snd.txt

メッセージファイルには、IAF 端末の通信処理（初期情報取得、メール送信、メール受信）で異常が発生した場合に液晶画面に表示する文字列を設定する。EUC コードで全角のみで 100 文字まで設定可能とする。

表 4.2-17 メッセージファイル

ファイル名	説明	備考
/etc/iaf/conn_ini.txt	サーバから IAF 端末情報の取得を行う際に、電波圏外以外の通信異常を検出した場合に液晶画面に表示される文字列を定義	
/etc/iaf/denpa_ini.txt	サーバから IAF 端末情報の取得を行う際に、電波圏外を検出した場合に液晶画面に表示される文字列を定義	
/etc/iaf/conn_rcv.txt	SMTP サーバにメール送信を行う際に、電波圏外以外の通信異常を検出した場合に液晶画面に表示される文字列を定義	
/etc/iaf/denpa_rcv.txt	SMTP サーバにメール送信を行う際に、電波圏外を検出した場合に液晶画面に表示される文字列を定義	
/etc/iaf/conn_snd.txt	POP3 サーバからメール受信を行う際に、電波圏外以外の通信異常を検出した場合に液晶画面に表示される文字列を定義	
/etc/iaf/denpa_snd.txt	POP3 サーバからメール受信を行う際に、電波圏外を検出した場合に液晶画面に表示される文字列を定義	

(4) IAF 端末情報

IAF 端末は以下に示す情報を元に動作する。

IAF 端末情報の取得方法

各 IAF 端末は IAF 端末起動時に IAF 端末番号とデータ番号をキー値として、環境設

定ファイルに指定されたサーバから IAF 端末情報を取得する（ストリーム型のソケット通信を用いる）。

IAF 端末よりデータ取得用の文字列を送信し、サーバは受信した文字列に対応する情報（文字列）を IAF 端末に返信する。

IAF 端末より送信されるデータ取得用の文字列フォーマットは以下の通り。

NNNN:DATAX

- ・NNNN 端末番号文字列
- ・X データ番号文字列

X に設定される値と、それに対応するデータおよびそのフォーマットは後述 環境設定情報、 ボタン情報の項を参照。

例) 100:DATA1

端末番号 100 の IAF 端末よりメールサーバ IP アドレスの取得を要求

環境設定情報

環境設定情報には、ネットワーク設定情報や利用者 ID 等の情報が格納される。表 4.2-18 に項目を示す。

表 4.2-18 環境設定ファイル

データ番号	項目名	説明 / データフォーマット例	備考
1	サーバ側 IP アドレス	メールの送受信対象となるサーバの IP アドレス FMT) 0123:4567:89ab:cdef:0123:4567	IPv6
2	サーバ側 SMTP 用ポート番号	サーバ側 SMTP 用のポート番号 FMT) 25	TCP:25
3	サーバ側 POP3 用ポート番号	サーバ側 POP3 用のポート番号 FMT) 110	TCP:110
4	ユーザ名	メールサーバ用ユーザ名 FMT) username	POP3 で使用
5	ユーザパスワード	メールサーバ用パスワード FMT) password	POP3 で使用
6	送信先メールアドレス	ボタン押下時に作成されるメールの宛先メールアドレス FMT) mimami@xx.co.jp	SMTP で使用
7	送信元メールアドレス	ボタン押下時に作成されるメールの送信元メールアドレス	SMTP で使用

		FMT) nishi@yy.ne.jp	
8	利用者 ID	利用者毎の識別番号 FMT) 100	メールの件名で使用
15	現在時刻	IAF 端末起動時に設定される現在時刻 FMT) 1038222600	積算秒数

ボタン情報

ボタン情報には、押下されるボタンに対応した情報が格納される。

本情報は、IAF 端末稼働中にボタン情報更新メールを受信した場合にも更新される。

以下に、本ファイルで設定される項目を示す。

表 4.2-19 ボタン情報ファイル

データ 番号	項目名	説明 / データフォーマット例	備考
9	ボタン 1 メッセージ ID	ボタン 1 が押下された場合に表示されるメッセージに対応した I D FMT) 1001	数値
10	ボタン 1 メッセージ 文字列	ボタン 1 が押下された場合に表示されるメッセージ FMT) 私は元気です。	全角 10 文字以内 JIS コード
11	ボタン 2 メッセージ ID	ボタン 2 が押下された場合に表示されるメッセージに対応した I D FMT) 1002	数値
12	ボタン 2 メッセージ 文字列	ボタン 2 が押下された場合に表示されるメッセージ FMT) 体調が悪いです。	全角 10 文字以内 JIS コード
13	ボタン 3 メッセージ ID	ボタン 3 が押下された場合に表示されるメッセージに対応した I D FMT) 1003	数値
14	ボタン 3 メッセージ 文字列	ボタン 3 が押下された場合に表示されるメッセージ FMT) すぐ来てください。	全角 10 文字以内 JIS コード

(5) 液晶画面表示

IAF で使用される液晶画面は、全角 10 文字 × 4 行ないしは 20 文字 × 2 行 表示可能とする。1 画面以上のデータを表示する場合は、10 秒間に 1 画面単位でスクロールさ

せる（最大4画面までスクロール可能）。

10文字×4行
ないしは、
20文字×2行

図 4.2-14 IAF 液晶表示画面

以下に液晶画面の表示内容が更新される状況および、その画面が表示されている期間を示す。また、次ページより各画面のレイアウトを示す。

表 4.2-20 液晶画面の更新

状況	画面	表示期間
起動直後	“起動中です”(反転点滅表示)から“起動しました。”を表示	ボタン押下およびメッセージメールを受信するまで、又は通信異常のメッセージか“異常発生”が表示されるまで
ボタン押下時	“送信中”のメッセージ表示後、押下ボタンに対応するメッセージを表示 (メール送信失敗時にはメッセージファイルに定義された文字列を表示)	同上
メッセージメール受信時	受信メッセージを表示	同上
ボタン更新メール受信時	表示更新を行わない	同上
通信異常時	IAF 端末情報取得、メール受信で通信異常となった場合にメッセージファイルに定義された文字列を表示 ・・・/etc/iaf/conn_rcv.txt に定義された文字列	同上
運用中に異常発生時	“異常発生 x x x x”を表示 (x x x x : 内部処理異常番号)	同上

起動直後

電源ON後、OSが起動すると「起動中です」のメッセージが反転点滅表示され、その後 IAF 端末がサーバから IAF 端末情報の取得に成功すると“ 起動しました。”のメッセージが表示される。

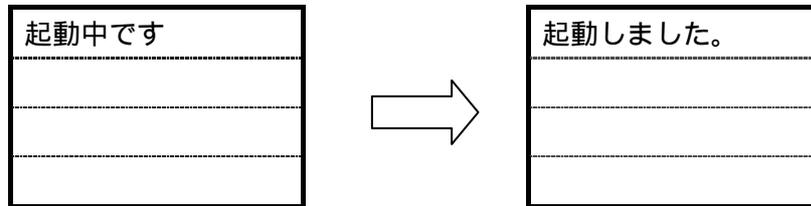


図 4.2-15 起動直後

ボタン押下時（送信成功時）

ボタン押下直後に“ 送信中 ”のメッセージを表示し、送信に成功するとボタンに対応するメッセージを表示。

1 行目 : “ 送信N ” を表示（固定。Nにはボタン番号 1 ~ 3 を表示）

2 行目以降：ボタンに対応したメッセージを表示

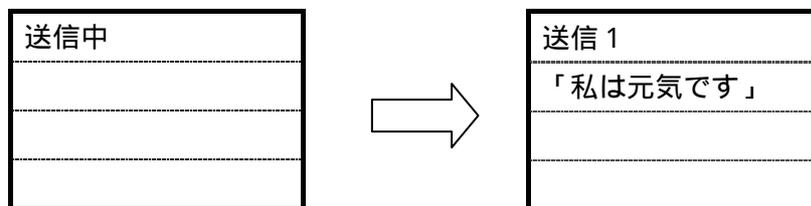


図 4.2-16 ボタン 1 押下時（送信成功）

ボタン押下時（送信失敗時）

ボタン押下後に“送信中”のメッセージを表示し、送信に失敗するとその旨を告げるメッセージを表示。

電波状態による送信失敗・・・/etc/iaf/denpa_snd.txt の文字列を表示

サーバの運用状態による送信失敗時・・・/etc/iaf/conn_snd.txt の文字列を表示

送信失敗
電波がとどいていませ
ん

図 4.2-17 ボタン押下時（電波状態による通信失敗時の表示例）

送信失敗
通信異常

図 4.2-18 ボタン押下時（サーバの運用状態による送信失敗時の表示例）

メッセージ受信時（スクロール不要時）

受信したメッセージを表示。

1行目以降：受信したメッセージに『』を付与して表示

『にしです。今日、訪
問してください。』

図 4.2-19 メッセージメール受信時（スクロール不要時）

メッセージ受信時（スクロール必要時）

受信したメッセージをスクロールさせながら表示。

1行目以降：受信したメッセージに『』を付与して表示

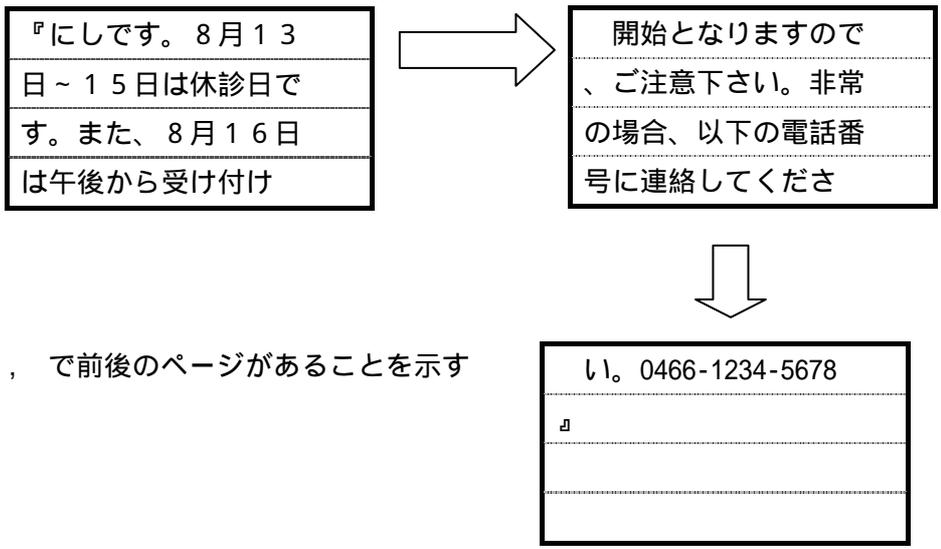


図 4.2-20 メッセージメール受信時（スクロール必要時）

ボタン情報更新メール受信時
現状の表示内容の保留。

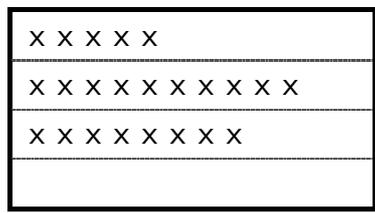


図 4.2-21 ボタン情報更新メール受信時

通信異常時

IAF 端末情報取得が失敗した旨を告げるメッセージを表示。

- ・電波状態による通信異常・・・/etc/iaf/denpa_ini.txt の文字列を表示
 - ・サーバの運用状態による通信異常・・・/etc/iaf/conn_ini.txt の文字列を表示
- メール受信が失敗した旨を告げるメッセージを表示。
- ・電波状態による通信異常・・・/etc/iaf/denpa_rcv.txt の文字列を表示
 - ・サーバの運用状態による通信異常・・・/etc/iaf/conn_rcv.txt の文字列を表示

電波がとどいていませ
ん

図 4.2-22 通信異常下時（電波状態による異常の表示例）

通信異常

図 4.2-23 通信異常時（サーバの運用状態による異常の表示例）

運用中に異常発生時

異常番号を表示。

1 行目 : 異常番号を表示

異常発生 1 2 3 4

図 4.2-24 異常発生時

(6) 事象 / 状態マトリクス図

IAF の各状態時に、イベントが発生した場合の挙動を以下にまとめる。

表 4.2-21 事象 / 状態マトリクス

状態 \ 事象	起動完了	ボタン 1,2,3 押下	受信定期 ポーリング タイマ T.0	メール 送信処 理 完了	メール 受信処 理 完了	メール 送信処 理 タイマ T.0	メール 受信処 理 タイマ T.0	電源 OFF 電池切 れ
0 起動処理中	1							無処理
1 アイドル中 1		送信開 始 2	受信開 始 3					無処理
2 メール送信処理 中 2		NOP	受信開 始 4	押下ボ タンを 表示 1		送信失 敗 を表示 1		無処理
3 メール受信処理 中 3		送信開 始 4			受信メ ッセージを 表示 1		表示内 容保留 1	無処理
4 メール送信処理 中/ メール受信処 理中		NOP		押下ボ タンを 表示 3	受信メ ッセージを 表示 2	送信失 敗 を表示 3	表示内 容保留 2	無処理

: 状態遷移先

: 有り得ない組み合わせ

N O P : 処理無し

1 アイドル中 : 以下に示す、液晶になんらかの文字を表示しているだけの状態

- ・ 起動直後の画面
- ・ 受信メッセージ表示時
- ・ 押下ボタンメッセージ表示時

- ・ 異常発生表示時
 - 2 メール送信処理中：以下に示す一連の処理
- ・ ボタン押下の検出
- ・ メールの作成 / 送信
- ・ 液晶画面の表示
 - 3 受信メール信処理中：以下に示す一連の処理
- ・ 受信定期ポーリングタイムアウト
- ・ メールの受信
- ・ 受信メッセージの液晶画面表示又はボタン情報ファイルの更新

(7) メールフォーマット

IAF 端末とメールサーバ間で送受信されるメールのフォーマットを以下に示す。

送信メール (I A F 端末 サーバ)

IAF のボタン押下時に送信されるメール

- ・ 宛先 : 環境設定ファイルに記述された、送信先メールアドレス
- ・ 発信者 : 環境設定ファイルに記述された、送信元メールアドレス
- ・ 件名 : 利用者 I D
- ・ 電文 : ボタン情報に記述された、押下ボタンに該当するメッセージ

< 例 >

宛先 : kanrisya@abc.co.jp

発信者 : minami@abc.co.jp

件名 : ID:510294 . . . 利用者 “ さん ” の利用者 I D

電文 : 私は元気です。 . . . 押下されたボタンに対応したメッセージ

メッセージメール (サーバ I A F 端末)

サーバ側から I A F 利用者に送信されるメッセージメール

- ・ 宛先 : 環境設定ファイルに記述された、送信元メールアドレス
- ・ 発信者 : 環境設定ファイルに記述された、送信先メールアドレス
- ・ 件名 : メッセージであることを告げる件名 (TYPE:MESSAGE)
- ・ 電文 : 任意のメッセージ (JIS コード)。 IAF 端末では先頭から全角 152 文字までが表示可能。

< 例 >

宛先 : minami@abc.co.jp

発信者：kanrisya@abc.co.jp

件名：TYPE:MESSAGE・・・電文がメッセージである事を示す

電文：にしです。今日、訪問して下さい。・・・任意のメッセージ

(I A F の液晶に表示)

ボタン情報更新メール (サーバ I A F 端末)

サーバ側から I A F 利用者に送信されるボタン情報更新メール

- ・宛先：環境設定ファイルに記述された、送信元メールアドレス
- ・発信者：環境設定ファイルに記述された、送信先メールアドレス
- ・件名：ボタン情報更新メールであることを告げる件名(TYPE:BTN_UPDATE)
- ・電文：各ボタンの更新情報

(ボタン番号:ID: I D に対応するメッセージ内容

(全角 1 0 文字以内))

< 例 >

宛先：minami@abc.co.jp

発信者：kanrisya@abc.co.jp

件名：TYPE:BTN_UPDATE・・・電文がボタン情報更新である事を示す

電文：1:1002005:私は元気です・・・ボタン 1 に対する更新情報

2:1002006:体調が悪いです・・・ボタン 2 に対する更新情報

3:1002007:すぐ来て下さい・・・ボタン 3 に対する更新情報

(8) メンテナンスモード

I A F の設定情報を閲覧するためのモード (メンテナンスモード) のフォーマットを示す。

メンテナンスモード起動方法

- ・ I A F のボタンを 3 つとも押下しながら電源を O N にする。
- ・「起動中です」の表示の後、設定情報が表示される。
設定情報が表示されるまでボタンを離してはいけない。

メンテナンスモード解除方法

I A F のボタンを押下せずに電源を入れなおす。

設定情報表示フォーマット

前述の環境設定ファイル、環境設定情報およびボタン情報を 1 項目ずつ表示

する（10秒毎に自動で切り替え）。
設定情報フォーマットを以下に示す。

設定項目名：設定値

図 4.2-25 設定情報フォーマット

以下にメンテナンスモード時の表示内容を示す。

表 4.2-22 メンテナンスモード時の表示内容

表示 順序	項目名	設定項目名 / 表示例
1	IAF 端末情報取得用サーバ IP アドレス	IAF サーバ 例) IAF サーバ :0123::4567:89ab:cdef:0123:4567
2	IAF 端末情報取得用サーバポート番号	IAF サーバ PORT 例) IAF サーバ PORT:10000
3	IAF 端末番号	IAFNO 例) IAFNO.:1
4	無線 LAN の ESSID	ESSID 例) ESSID: ecare-project
5	無線 LAN のチャンネル番号	ChNO. 例) ChNO.:1
6	IAF 端末のホスト名	hostname 例) hostname: e-care-project.jp
7	サーバ側 IP アドレス	メールサーバ 例) メールサーバ:0123:4567:89ab:cdef:0123:4567
8	サーバ側 SMTP 用ポート番号	SMTP PORT 例) SMTP PORT:25
9	サーバ側 POP3 用ポート番号	POP3 PORT 例) POP3 PORT:110

10	ユーザ名	ユーザ名 例) ユーザ名:username
11	ユーザパスワード	パスワード 例) パスワード:password
12	送信先メールアドレス	送信先アドレス 例) 送信先アドレス:mimami@xx.co.jp
13	送信元メールアドレス	送信元アドレス 例) 送信元アドレス:nishi@yy.ne.jp
14	利用者 ID	利用者 ID 例) 利用者 ID:110
15	ボタン 1 メッセージ ID	ボタン 1MSGID 例) ボタン 1MSGID:1001
16	ボタン 1 メッセージ文字列	ボタン 1MSG 例) ボタン 1MSG:私は元気です。
17	ボタン 2 メッセージ ID	ボタン 2MSGID 例) ボタン 2MSGID:1002
18	ボタン 2 メッセージ文字列	ボタン 2MSG 例) ボタン 2MSG:体調が悪いです。
19	ボタン 3 メッセージ ID	ボタン 3MSGID 例) ボタン 3MSGID:1003
20	ボタン 3 メッセージ文字列	ボタン 3MSG 例) ボタン 3MSG:すぐ来てください。
21	現在時刻	現在時刻 例) 現在時刻:1038222600
22	通常時のメール受信周期 (単位:秒)	受信周期 例) 受信周期:300
23	ボタン押下後のメール受信周期 (単位:秒)	ボタン後周期 例) ボタン後周期:15
24	ボタン押下後の受信周期で処理する時間 (単位:秒)	ボタン後処理 例) ボタン後処理:300

4.2.2.3.4.1.3. IPv6 装置初期化サーバ

IAF 端末は一般的なインターネットメールの仕組みをメッセージの送受信に利用している。そのため、IAF 端末が動作するためには、起動時に必要なパラメータを IAF 端末側にダウンロードさせる「IPv6-IAF 装置初期化サーバ」が必要である。またそれ以外に電子メールの送受信のために SMTP サーバ、POP3 サーバにアクセスできる必要

がある。

IAF 端末の一連の動作に沿ってこれらのサーバの動作について説明する。ただし、SMTP・POP3とも標準的なプロトコルであることから、プロトコル動作の詳細については割愛する。

(9) IPv6-IAF 装置初期化サーバ

IAF 端末は起動後、リンクローカルアドレス以外で通信できるようになると、予め指定された IPv6-IAF 装置初期化サーバにアクセスし、IAF 端末を起動するために必要なパラメータをダウンロードする。

IPv6-IAF 装置初期化サーバは、TCP ポート番号 10000 で IAF 端末からのリクエストを待つ。IPv6-IAF 装置初期化サーバは、サーバ内に後述する環境設定情報をクライアント毎に保持し、リクエストがあるたびにその内容を IAF 端末へ送信する。また外部からこの情報を追加・削除・変更することができる。

環境設定情報は、IAF 端末が IPv6-IAF 装置初期化サーバに対して以下に示すデータ取得用の文字列（リクエスト）を送信することでサーバより ASCII テキストあるいは JIS コードにてパラメータを取得することができる。このときサーバは受信した文字列に対応する情報（文字列）を IAF 端末に返信する。

IAF 端末より送信されるデータ取得用の文字列フォーマットは以下の通り。

```
NNNN:DATAX
NNNN  端末番号文字列
X      データ番号文字列
```

例) 100:DATA1

端末番号 100 の IAF 端末よりメールサーバ IP アドレスの取得を要求

X に設定される値と、それに対応するデータおよびそのフォーマットは以下に示す「環境設定情報」に記す。

設定情報

IPv6 - IAF 装置初期化サーバが IAF 端末のリクエストに対して送信する環境設定情報には、ネットワーク設定情報や利用者 ID 等の情報が格納される。下記は IPv6-IAF 装置初期化サーバが送信する環境設定情報の一覧である。

表 4.2-23 環境設定情報一覧

番号	項目名	説明 / データフォーマット例	備考
1	サーバ側 IP アドレス	メールの送受信対象となるサーバの IP アドレス FMT) 0123:4567:89ab:cdef:0123:4567	IPv6
2	サーバ側 SMTP 用ポー	サーバ側 SMTP 用のポート番号	TCP:25

	ト番号	FMT) 25	
3	サーバ側 POP3 用ポート番号	サーバ側 POP3 用のポート番号 FMT) 110	TCP:110
4	ユーザ名	メールサーバ用ユーザ名 FMT) username	POP3 で使用
5	ユーザパスワード	メールサーバ用パスワード FMT) password	POP3 で使用
6	ボタン 1 送信先メールアドレス	ボタン押下時に作成されるメールの宛先メールアドレス FMT) mimami@xx.co.jp	SMTP で使用
7	送信元メールアドレス	ボタン押下時に作成されるメールの送信元メールアドレス FMT) nishi@yy.ne.jp	SMTP で使用
8	利用者 ID	利用者毎の識別番号 FMT) 100	メールの件名で使用
9	ボタン 1 メッセージ ID	ボタン 1 が押下された場合に表示されるメッセージに対応した I D FMT) 1001	数値
10	ボタン 1 メッセージ文字列	ボタン 1 が押下された場合に表示されるメッセージ FMT) 私は元気です。	全角 10 文字以内 JIS コード
11	ボタン 2 メッセージ ID	ボタン 2 が押下された場合に表示されるメッセージに対応した I D FMT) 1002	数値
12	ボタン 2 メッセージ文字列	ボタン 2 が押下された場合に表示されるメッセージ FMT) 体調が悪いです。	全角 10 文字以内 JIS コード
13	ボタン 3 メッセージ ID	ボタン 3 が押下された場合に表示されるメッセージに対応した I D FMT) 1003	数値
14	ボタン 3 メッセージ文字列	ボタン 3 が押下された場合に表示されるメッセージ FMT) すぐ来てください。	全角 10 文字以内 JIS コード
15	現在時刻	IAF 端末起動時に設定される現在時刻 FMT) 1038222600	積算秒数
16	ボタン 2 送信先メー	ボタン 2 が押下時に作成されるメールの	SMTP で使用

	ルアドレス(将来の拡張のため予約)	宛先メールアドレス FMT) mimami2@xx.co.jp	
17	ボタン 3 送信先メールアドレス(将来の拡張のため予約)	ボタン 3 押下時に作成されるメールの宛先メールアドレス FMT) mimami3@xx.co.jp	SMTP で使用

4.2.2.3.4.2. 照度計ノード

この項では照度計ノードハードウェアの基本設計に関して説明する。

4.2.2.3.4.2.1. ハードウェア

照度計ノードは次の要素から構成される。

光センサ

I/O ボード (A/D 変換モジュール)

CPU ボード (メインモジュール)

光センサは室内の照明の光を電気信号に変換する。その際の変換に必要なのが A/D 変換モジュールである。メインモジュールはプロセッサ、ROM、RAM、ネットワークポート等の外部ポートを持つコンピュータ装置である。メインモジュールが、照度の判定、外部装置への通知を行うソフトウェアを実行する。

表 4.2-24 ハードウェア仕様

項目	仕様
外形寸法	センサ制御部 115mm 180mm 45mm
質量	センサ制御部 500g
センサ	内蔵照度センサ 1 つ、 外部照度センサ 1 つ
ネットワーク	IEEE 802.11 b 無線 LAN
メンテナンスポート	非同期無手順端末接続
電源	専用 AC アダプタ使用
消費電力	6 W
照度識別能力	5 段階

図 4.2-26 は IPv6 照度計の概観を示した図である。

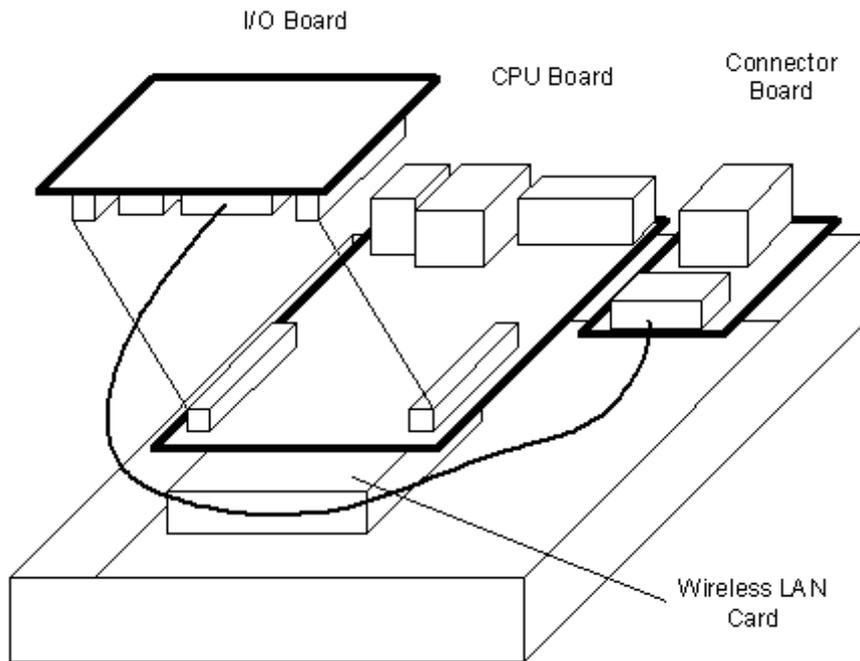


図 4.2-26 IPv6 照度計ハードウェア構成

各要素の名称と説明

無線 LAN カード

ADTEC 製コンパクトフラッシュ型無線 LAN カード ADLINK345CF を使用する。

I/O ボード

I/O ボードは照度計ノードと共通部品とする。

I/O ボードの基本設計を述べる。I/O ボードは生体ノードと共通部品とする。

I/O ボードの機能

I/O ボードが提供する機能は以下のとおり。

- ・ 圧力センサ用インタフェース回路と圧力センサ接続用コネクタ
- ・ 1-Wire 用インタフェース回路とコネクタボード接続用コネクタ
- ・ バッテリバックアップ付きリアルタイムクロック
- ・ インジケータ LED 駆動回路
- ・ デバッグ復旧用ブート ROM
- ・ 電源回路

ケース

ケースは生体ノードと共通とする。

ケースはタカチ電機工業製プラスチックケース SU-140A とする。
圧力センサ用の穴加工は、生体センサ用コネクタと共通寸法とし、フロントパネルを照度計センサノード専用とする。

フロントパネル

樹脂製のフロントパネルを新規に作成する。

リアパネル

樹脂製のリアパネルを新規に作成する。生体ノードと共通とする。

バッテリーバックアップ付きリアルタイムクロック

CPU ボードにはバッテリーバックアップ付きのリアルタイムクロックが装備されていないため、I/O ボードが汎用 I/O 信号を、電圧変換用バッファを介して、代わりにこの機能を提供し、リアルタイムクロック用 LSI (Dalsemi 製 DS1302) に接続する。リアルタイムクロックにはバックアップ用電源(スーパーキャパシタ)と水晶を接続する。

4.2.2.3.4.2.2. ソフトウェア

IPv6 照度計で動作するソフトウェア仕様を述べる。

IPv6 照度計ソフトウェアの持つ機能は以下の通りである。

- ・ 信号の計測
- ・ センサから信号を取り込む
- ・ 信号の解析判定

取り込んだ信号からノイズを除去し、照度を求める。前回の計測から照度に変化が認められるかどうかを判定する。

外部装置への伝送

外部装置に接続し、現在の照度を通知する。接続の際に、外部装置を認証し、かつ、外部装置から認証される。また、外部装置への伝送は、暗号化して行う。

以下に各機能の詳細を記述する。

(1) 信号の計測機能

センサから信号を取り込む。取り込みの頻度は 100sample/sec。

(2) 解析判定機能

取り込んだ信号からノイズを除去し、照度を求める。前回の計測から照度に変化が認められるかどうかを判定する。

(3) 伝送機能

外部装置に接続し、現在の照度を通知する。接続の際に、外部装置を認証し、かつ、外部装置から認証される。また、外部装置への伝送は、暗号化して行う。

伝送のタイミング

IPv6 照度計は、次の二つのタイミングで、データを伝送するかどうかの判定を行う。

- ・ 電源が投入されたとき
- ・ 照度が増加したとき

伝送プロトコル仕様

IPv6 照度計が外部装置へ照度通知を伝送する際に用いるプロトコルの仕様を定義する。

まずは特有の用語について定義する。

[照度センサの照度通知伝送プロトコルについて用語の定義]

- ・ マイクロノード： 小型でアプリケーション組み込みの IP ノード。
- ・ IPv6 照度計： 室内の明るさを計測しその通知を行うマイクロノード。照度センサを持つ。
- ・ 外部装置： IPv6 照度計プロトコルが照度通知する相手装置。IPv6 照度計プロトコルには含まれない。
- ・ 照度通知： IPv6 照度計プロトコルが明るさを外部装置に知らせること。またはその知らせ。
- ・ IPv6 照度計プロトコル： IPv6 照度計プロトコルと外部装置との通信に用いられるアプリケーションレイヤプロトコル。
- ・ 計測時刻： 照度を計測した時刻。日付を含む、絶対時刻。
- ・ 更新時刻： ファイル、データベースレコード等を更新した時刻。日付を含む絶対時刻。

IPv6 照度計プロトコル仕様

(1) プロトコルスタック

IPv6 照度計と外部装置の通信は、SSH(Secure Shell Protocol) を一定のルールのもとで使用することで実現される。この「一定のルールの集合」が IPv6 照度計プロトコル仕様の実体である。使用されるプロトコルスタックを以下に示す。

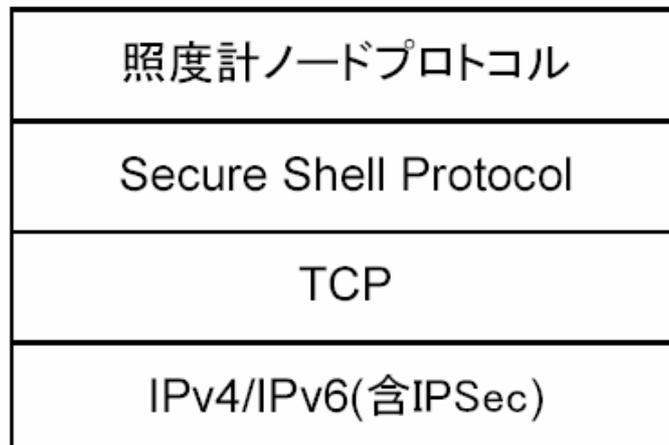


図 4.2-27 IPv6 照度計プロトコルスタック

図中の IPv6 照度計プロトコルが IPv6 照度計からの照度通知を外部装置へ伝送する。SSH は IPv6 照度計プロトコルに対して暗号化されたファイル転送(scp)、暗号伝送経路の遠隔操作(ssh) を提供する。

(2) メッセージ形式

IPv6 照度計は、scp を用いて照度通知ファイルを外部装置に伝送する。照度通知ファイルの内部形式は以下のとおりである。

日付時刻 ノード名マジックナンバ: 付加情報: 利用者 ID:

以下は照度例である。

```
Jul 17 22:14:58 luxnode001 luxreport: brightness changed: 987: 1
```

照度通知このような行をひとつだけ含むファイルである。

(3) シーケンス

基本シーケンス

IPv6 照度計プロトコルの基本シーケンスを以下の図に示す。プロトコルの典型的な動作は次のようである。

1. IPv6 照度計がセッションをイニシエートする。
2. IPv6 照度計から外部装置へ、scp によって照度通知ファイルが転送される。
3. IPv6 照度計から外部装置へ、ssh によって mv コマンドが発行され、サーバで実行される。続けて luxnode-update コマンドが発行され、サーバで実行される。

mv (ファイルの削除) と luxnode-update は一度の SSH セッションで実行される。mv を行う理由は、転送途中のファイルを転送の完了したファイルと区別しやすくするためである。IPv6 照度計は、luxnode-update が成功したことをもって照度通知が成功したとする。

maildir 方式の利用

照度通知ファイルは、maildir 方式で外部装置に蓄積される。詳しくは『IPv6 照度計外部装置プロトコル要件』(HSD-INND05-K0003 を参照。以下の手順は maildir 方式にのっとっている。

scp によるファイルの転送

ノードはリモート側(外部装置側)のファイル名を以下のように指定してファイルを転送する。転送には scp を用いる。

```
luxreport/tmp/time.pid_count.hostname
```

time、pid_count、hostname は次のように定義される。

Time

[1970 年 1 月 1 日午前 0 時 0 分 0 秒からの経過秒数を 10 進数の文字列にしたもの。]

・pid_count

ファイル名を生成した(IPv6 照度計内部の) プロセスのプロセス ID とそのプロセスが何番目に生成したファイル名かを示す連番をアンダーバーでつないだもの

・ hostname

IPv6 照度計につけられたホスト名。

mv によるコミット

scp が完了すると、ノードは転送したファイルの位置をサーバ上の別のディレクトリに移動する。ssh を用いてサーバ上で mv コマンドを実行する。mv は下記のように実行される。

```
mv luxreport/tmp/<filename> luxreport/cur/<filename>
```

<filename> は先の転送でサーバに転送したファイルの名前である。

エラーリカバリ

・セッション停止からの復帰

伝送路の問題によってセッションが不完全な状態で停止した場合、セッションは強制的に破棄される。セッションの破棄とは、当該セッションによって確立された(または確立途中である)TCP およびその上層の関連付けられた接続を切断することである。セッションを破棄する条件を以下の表に示す。

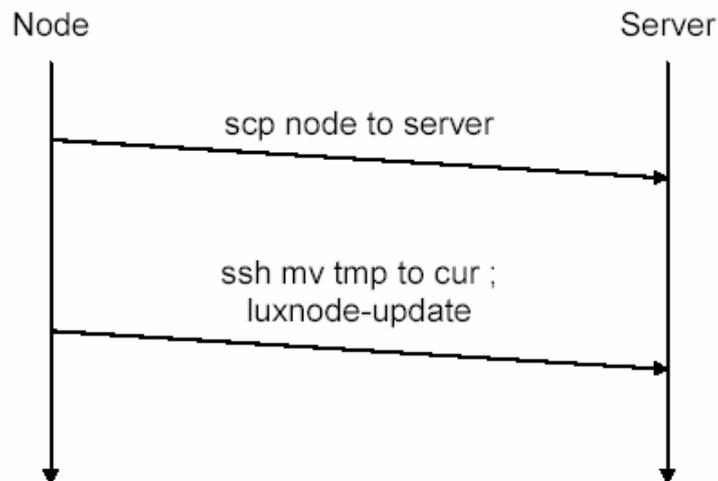


図 4.2-28 IPv6 照度計と活動レベル情報サーバ間でのトランザクション

IPv6 照度計は、セッション起動から 30 秒が経過するとセッションを破棄する。どのネットワークレイヤの問題かに寄らず、セッション起動から 30 秒が経過したら、IPv6 照度計はセッションを強制的に終了、破棄する。つまり、TCP のコネクション確立の途中であるとか、SSH の認証の途中であるとか、メッセージを途中まで送信した状態であるとかいったこととは無関係にセッションを破棄する。

外部装置がセッションを破棄する条件は特に定めない。SSH サーバの実装に依存する。

・再送

IPv6 照度計は、セッションが破棄されると、当該セッションで伝送しようとしたデータの再送を試みる。再送の条件を下記に示す。最大再送回数だけ再送を試みても伝

送に成功しなかった場合、IPv6 照度計は再送をあきらめる。

対象	破棄条件
照度計ノード	セッション起動から 30 秒が経過した場合
外部装置	SSH サーバの実装に依存する

表 4.2-25 セッション破棄条件

表 4.2-26 再送条件

再送開始時期	セッションが破棄の 30 秒後
最大再送回数	5 回

外部装置プロトコル要件

ここでは IPv6 照度計から照度通知を受け取る外部装置(すなわち活動レベル情報サーバ) が満たすべき要件を定義する。ここで述べるのは、衝動通知を IPv6 照度計から正しく受け取るための要件のみであり、それ以外の要件には言及しない。

- ・ 外部装置は IPv6 照度計からの接続を待ち受けられなくてはならない。
- ・ 外部装置は ssh サーバとして振舞わなくてはならない。
- ・ 外部装置は少なくとも IPv6 照度計から見て階層化ファイルシステムを提供できなくてはならない。
- ・ 外部装置は scp によるファイルの転送を受け付けなければならない。
- ・ 外部装置は IPv6 照度計から mv コマンドを実行できなければならない。
- ・ 外部装置の mv コマンドはファイルをアトミックに移動できなくてはならない。
- ・ 外部装置は IPv6 照度計から luxnode-update コマンドを実行できなければならない。

IPv6 照度計は luxnode-update コマンドを引数なしで実行する。ただし、luxnode-update が具体的にどのような処理をするかに関しては、IPv6 照度計はなにも要求しない。

4.2.2.3.4.3. IPv6 ベッドパッド

IPv6 ベッドパッド(以下ベッドパッド) は下記の要素で構成される。

- ・ センサ制御部
- ・ エアマットレス

- ・センサチューブ
- ・AC アダプタ

4.2.2.3.4.3.1. センサ制御部

センサ制御部は生体信号を処理するコンピュータ装置である。エアマットレスはセンサの一部で、ユーザの蒲団の下に敷く。エアマットレスと本体はセンサチューブを介して繋がれる。センサチューブの内部を空気が移動することで、エアマットレス内部の圧力センサをセンサ制御部に伝える。センサ制御部は AC アダプタから定電圧直流電源の供給を受ける。

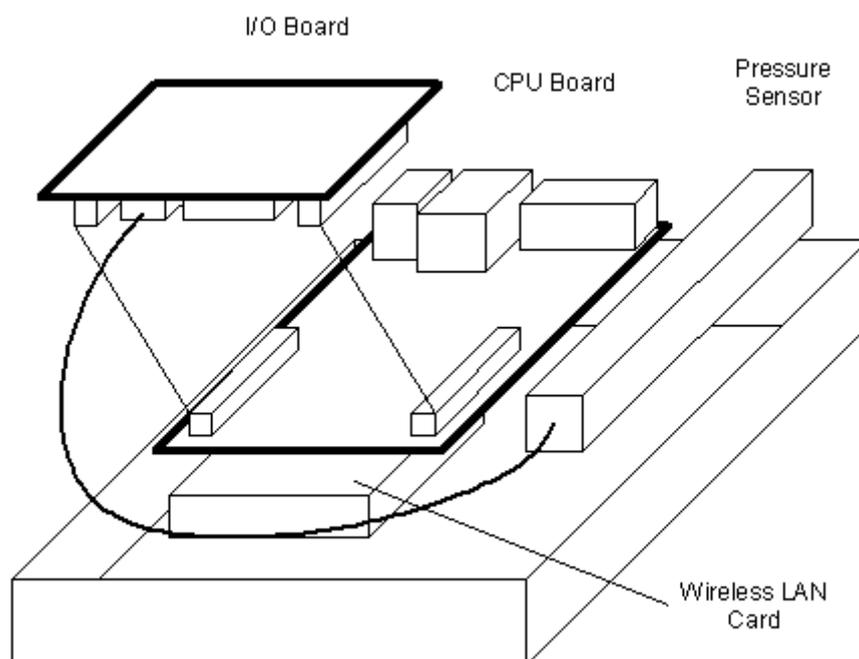


図 4.2-29 センサ制御部構成図

センサ制御部は下記の要素で構成される。

- ・ CPU ボード
- ・ 無線 LAN カード
- ・ I/O ボード
- ・ 圧力センサ
- ・ シャシ
- ・ ケース
- ・ フロントパネル
- ・ バックパネル

以下、それぞれの要素について述べる。

(1) CPU ボード

CPU ボードは TANBAC 製 TB0193-1(販売者 Laser5、商品名 Laser5 L-Card+ 16M)を使用する。CPU モジュールの諸元を以下に示す。

表 4.2-27 CPU ボード仕様

項目	仕様
外形寸法	60mm x 91mm
CPU	NEC VR4181 66MHz (MIPS instruction)
ROM	16Mbyte flash memory
LAN	Crystal LAN CS8900A Ethernet controller
拡張コネクタ	3V 専用 Compact Flash ソケット x 1 独自仕様拡張コネクタ x 1 (64p mezzanine)
電源	5V 単一入力

(2) 無線 LAN カード

ADTEC 製コンパクトフラッシュ型無線 LAN カード ADLINK345CF を使用する。

(3) I/O ボード

新規に開発する。I/O ボードは照度計ノードと共通部品とする。

(4) ケース

ケースは照度計ノードと共通とする。

ケースはタカチ電機工業製プラスチックケース SU-140A とする。

圧力センサ用の穴加工は、照度センサ用コネクタと共通寸法とし、フロントパネルを生体センサノード専用とする。

(5) フロントパネル

樹脂製のフロントパネルを新規に作成する。

(6) リアパネル

樹脂製のリアパネルを新規に作成する。照度計ノードと共通とする。

各部の接続

まず、外観よりフロントパネル、バックパネルはケースに接着され、フロントパネルからは、電源ポート、センサ入力ポート、メンテナンスポート、ネットワークポートへアクセスできる。このうち、センサ入力ポートは圧力センサと一体である。それ以外は CPU ボードと一体である。(図 4.2-29 参照)

内部の I/O ボードは CPU ボードにコネクタを介して接続固定される。また、無線 LAN カードも CPU ボードに Compact Flash ソケットを介して接続固定される。

圧力センサと CPU ボードはシャシにネジで固定される。圧力センサの信号は配線を通して I/O ボードに接続される。つまり、シャシはケースの下側半分に固定されること

となる。

4.2.2.3.4.3.2. 電気回路

生体センサノードの電気回路に関して、論理的に見た機能ブロックを図 4.2-30 に図示する。

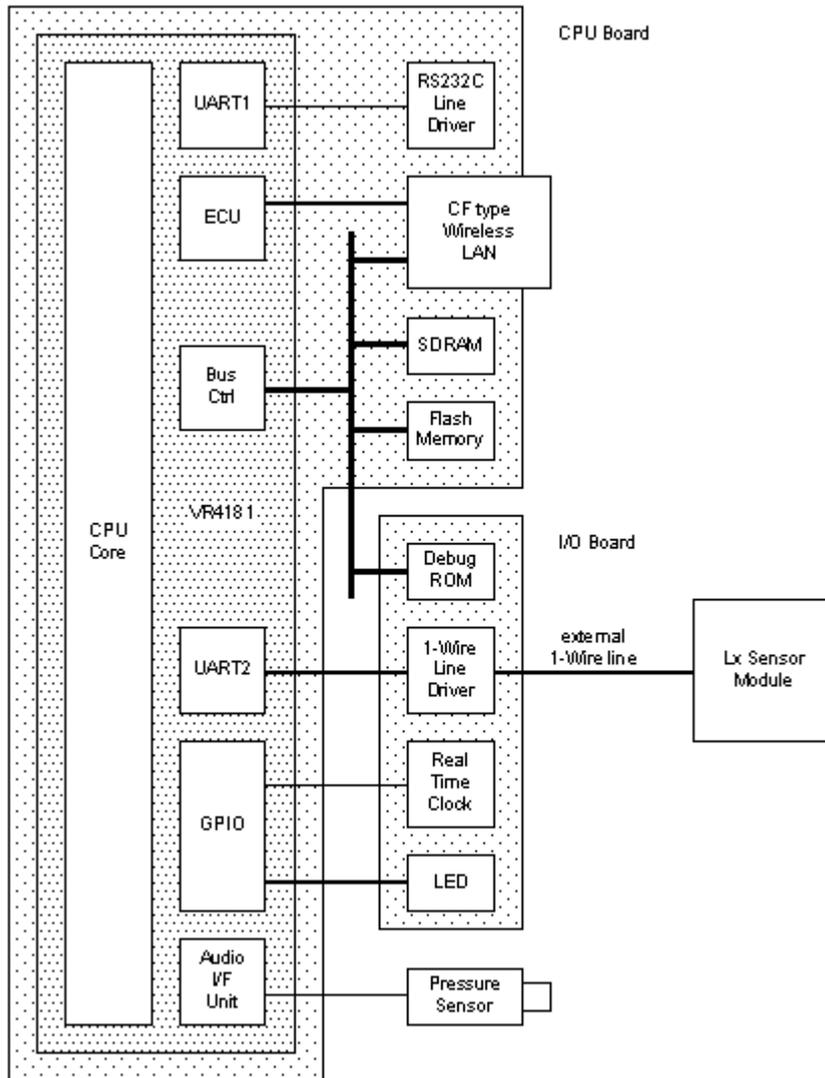


図 4.2-30 電気回路ブロック図

4.2.2.3.4.3.3. ソフトウェア仕様

IPv6 ベッドパッドのソフトウェアについて述べる。IPv6 ベッドパッド ハードウェア仕様でも述べたとおり、IPv6 照度計と IPv6 ベッドパッドは同じプラットフォーム上で動作している。また、センサから得られたデータは量も頻度もまったく異なるが、データを転送するという点で、同じ動作を行う。

そこで、本項では IPv6 照度計と異なるデータ表現形式、動作について言及することにする。

まず IPv6 ベッドパッドを動作させるソフトウェアを説明する上で、重要なデータの構造や表現形式を定義する。そしてその後にモジュールレベルでの動作概要について説明する。

(1) データ構造およびデータ形式

biodata-spool file

計測された生体情報は、biodata-spool file に蓄えられる。biodata-spool file は 7 つの biodata-unit からなる列である。biodata-unit については後述する。

biodata-spool file は RAM に展開されたファイルシステム上に置かれる。biodata-spool file は flash memory のアプリケーション用領域にバックアップされる。

biodata-unit

計測された生体情報は 24 時間分をひとつの単位として記録、管理される。この単位を biodata-unit と定義する。biodata-unit の内部構成を下記に示す。biodata-unit は、date、state、heart、resp の四つのフィールドから構成される。フィールドはこの順序で並ぶ。

表 4.2.-28 生体情報ファイルの内部形式構成

名前	長さ (octet)	内容
date	8	日付と時刻
state	1440	毎分の情報の有効性と体動の有無
heart	1440	毎分の心拍数が 24 時間分
resp	1440	毎分の呼吸数が 24 時間分

(7) 固定小数点表現

heart フィールドおよび resp フィールドの各 octet には、8bit の固定小数点 2 進数にエンコードされた値が格納される。エンコードを図 4.2-34 に図示する。値は、整数

部が 2bit、小数部が 6bit の 2 の補数で表現される。値は符号付である。単位は Hz である。したがって、およそ 1.98Hz すなわち毎分 119 回程度までの心拍、呼吸を表現できる。

整数部		小数部						
bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	
MSB								LSB

値は 2 の補数で表現

図 4.2-30 固定小数点表現

(8) biodata-spool file のバックアップ

biodata-spool file は不揮発記憶装置にバックアップされる。バックアップには、システムの持つ flash memory の一部からアプリケーション用に割り当てられた領域が用いられる。この領域へのアクセスは専用のライブラリを用いて行う。

バックアップは最大一時間に一度の頻度で行われる。

(9) biodata-unit と生体情報ファイル

生体情報ファイルとは、biodata-unit ひとつ、かつそれのみ、を含むファイルのことである。生体センサノードから見て、生体情報ファイルは生体情報を伝送するための一時的なファイルである。

生体情報ファイルは biodata-put が生成する。biodata-put は有効な biodata-unit の中から伝送すべきものをひとつ選び出して、ひとつの生体情報ファイルを生成し、これを scp で活動レベル情報管理システムに伝送する。伝送が完了した biodata-unit は「未使用」とされ、再利用される。

ソフトウェアの主要な動作を挙げる。

(1) ソフトウェアの機能

計測機能

IPv6 ベッドパッドの A/D 変換機は、100Hz のサンプリングレートで 8bit の精度アナログ信号をデジタル化する。IPv6 ベッドパッドソフトウェアはこの信号を 52.1 秒間分、つまり 5210byte 取り込む。さらに取り込んだ時刻を記録して、解析後の信号を記録する際に用いる。

解析機能

取り込んだ 52.1 秒分の信号から、記録する生体情報を解析する。解析した結果得られる情報は以下のとおり。

- 信号の有効性(人がいるかいないか)
- 体動の有無

- 心拍数
- 呼吸数

IPv6 ベッドパッド自身は最大 7 日間分のデータを不揮発記録装置に記録できる。

記録機能

解析機能によって解析された信号を記録する。記録するのは次の情報である。

- 日付
- 信号の有効性（人がいるかいないか）
- 体動の有無
- 心拍数
- 呼吸数

伝送機能

記録機能によって記録された情報を外部装置に伝送する。データの伝送は 1 単位ごとに行われる。伝送が完了すると当該データは消去される。一単位は 24 時間分のデータである。

(2) 基本シーケンス

IPv6 ベッドパッドプロトコルの基本シーケンスのうち典型的な動作は次のようである。

IPv6 ベッドパッドがセッションをイニシエートする。

IPv6 ベッドパッドから外部装置へ、scp によって呼吸数・脈拍数・体動通知ファイルが転送される。

IPv6 ベッドパッドから外部装置へ、ssh によって mv コマンドが発行され、サーバで実行される。続けて bionode-update コマンドが発行され、サーバで実行される。

mv(ファイルの削除)と bionode-update は一度の SSH セッションで実行される。mv を行う理由は、転送途中のファイルを転送の完了したファイルと区別しやすくするためである。IPv6 ベッドパッドは、bionode-update が成功したことをもって呼吸数・脈拍数・体動通知が成功したとする。

(3) maildir 方式の情報格納

呼吸数・脈拍数・体動通知ファイルは、maildir 方式で外部装置に蓄積される。以下の手順は maildir 方式にのっとっている。

(4) scp によるファイルの転送

ノードはリモート側(外部装置側)のファイル名を以下のように指定してファイルを転送する。転送には scp を用いる。

(5) mv によるコミット

scp が完了すると、ノードは転送したファイルの位置をサーバ上の別のディレクトリに移動する。ssh を用いてサーバ上で mv コマンドを実行する。mv は下記のように実行される。

```
mv bionode/tmp/<filename> bionode/cur/<filename>
```

<filename> は先の転送でサーバに転送したファイルの名前である。

(6) エラーリカバリ

セッション停止からの復帰

伝送路の問題によってセッションが不完全な状態で停止した場合、セッションは強制的に破棄される。セッションの破棄とは、当該セッションによって確立された(または確立途中である)TCP およびその上層の関連付けられた接続を切断することである。IPv6 ベッドパッドは、セッション起動から 30 秒が経過するとセッションを破棄する。どのネットワークレイヤの問題かに寄らず、セッション起動から 30 秒が経過したら、IPv6 ベッドパッドはセッションを強制的に終了、破棄する。つまり、TCP のコネクション確立の途中であるとか、SSH の認証の途中であるとか、メッセージを途中まで送信した状態であるとかいったことは無関係にセッションを破棄する。

外部装置がセッションを破棄する条件は特に定めない。SSH サーバの実装に依存する。

再送

IPv6 ベッドパッドは、セッションが破棄されると、当該セッションで伝送しようとしたデータの再送を試みる。最大再送回数だけ再送を試みても伝送に成功しなかった場合、IPv6 ベッドパッドは再送をあきらめる。

4.2.2.3.4.4. IPv6 万歩計

万歩計を用いた活動レベル把握のため、今回の実験ではモニター一人一人に万歩計とデータ転送のためのソフトウェア (PDA 向けリアルタイム版・PC 向け常駐版) を配布した。

4.2.2.3.4.4.1. ハードウェア仕様

配布した万歩計と無線拠点で利用可能な IPv6 通信機器 (PDA) のハードウェア的仕様を述べる。

オムロン社製の USB 端子付インテリジェンス万歩計を利用した。この万歩計は、USB 経由で外部から制御することができる。また、内部に 7 日間分のメモリを持っているため、過去の歩数情報を参照することが可能である。

このため、無線 LAN ユニットが圏外であっても任意のタイミングで歩数情報をメモリに格納することが可能である。また、逆に任意の時刻、1 時間おき、1 日おき、1 週間おきなど、フレキシブルなタイミングで抽出することが可能である。

万歩計装置 (オムロン社 ヘルスカウンタ HJ-700T、)

電源	DC 3V(リチウム電池)
外形寸法	53mm x 74mm x 16mm
重量	35g
歩数誤差	±5%以内
外部接続端子	USB 接続



図 4.2-32 HJ-700T ヘルスカウンタ

日立製業務用 PDA (NPD-20JWL) を利用した。この PDA は小型・軽量であり、USB ホストモードサポートであることから、IPv6 万歩計に適していると判断した。以下は機器仕様を一部抜粋したものである。

IPv6・無線 LAN 対応小型端末 (日立製 NPD-20JWL)

CPU	インテル(R) PXA250 アプリケーションプロセッサ
外形寸法	77mm(W) × 108mm(H) × 17.8mm(D)
重量	155g
OS	Microsoft Windows(R)CE .NET 4.1 日本語版
通信	無線 LAN 内蔵 IEEE802.11 b
インタフェース	USB ポート、MMC/SD カード
電源	リチウムイオン電池(内蔵バッテリー)

バッテリー駆動最大 10 時間

ここで、IPv6 万歩計とは本プロジェクト仕様書によれば、万歩計装置と接続し以下

の仕様を満たす小型ノードを指す。

(1) 性能・構成

CPU性能は、Intel社 StrongARM Processor 206MHz または、これと同等以上の機能・性能を有すると判断されること。

64MByte以上のSDRAM形式のメモリ容量を有すること。

32MByte以上のFlash ROM形式のメモリ容量を有すること。

キーボードもしくは、タッチパネル機能付カラー液晶ディスプレイを有すること。

解像度 240×320 の際に、65,536 色以上発色可能な能力を有すること。

CF Type 準拠カードスロットを有し、コンパクトフラッシュメモリカードまたは、CF+カードが挿入可能な能力を有すること。

SD カードスロットを有し、SD メモリカードまたは、SDIO カードが挿入可能な能力を有すること。

Wi-Fi 認定 IEEE 802.11b 方式の 11Mbps 相当以上のインタフェースを有すること。

クレードル接続ポートを有し、クレードルを添付すること。

無給電時において、2 時間以上の通常稼動が可能な充電式内蔵バッテリーを有し、家庭用電源で使用可能なバッテリー充電器を添付すること。

システム全体で、容積 1500ml 程度、総重量 1kg (バッテリー含む) 以下であること。

歩行動作をデジタル信号、あるいはアナログ信号にて出力できるデバイスを有すること。

4.2.2.3.4.4.2. ソフトウェア仕様

IPv6 万歩計を PC 上の常駐プログラムと PDA 向きリアルタイム送受信プログラムの 2 種類実装した。実装は C 言語でおよそ 1000 行となった。図 4.2-36 は実装されたソフトウェアのモジュール構成図である。実装した IPv6 万歩計システムは PC 向け・PDA 向け関わらずどちらも同じ設計に基づいている。ただし、コードレベルの互換性は保たれていない。

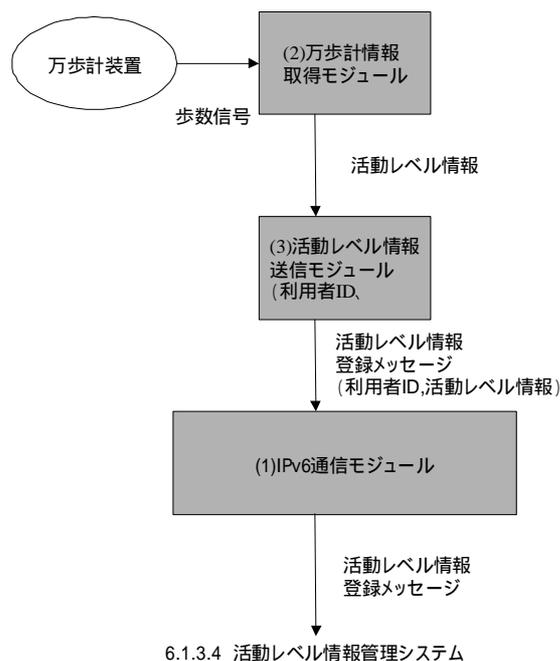


図 4.2-33 万歩計情報取得システム

本システムは IPv6 通信モジュール、万歩計情報取得モジュール、活動レベル情報送信モジュール、の 3 つのモジュールで構成されている。万歩計情報取得モジュールは万歩計装置を制御するためのモジュールである。今回利用した万歩計装置は USB 経由でシリアルデバイスとして認識できるため、システムコールレベルでの呼び出しではなく、シリアル I/O としての呼び出しで制御を行った。

万歩計情報取得モジュールは活動レベル情報送信モジュールに対して、万歩計装置のプログラミングインタフェースを提供している。ただし、今回の実装では機能限定のため、万歩計が持つ ID など不要な情報にはアクセスできなくなっている。

活動レベル情報送信モジュールは、あらかじめ指定されたインターバル毎、あるいは IPv6 通信モジュールより通信可能となった通知を受けた際に、万歩計情報取得モジュールを呼び出し、歩数情報を取得する。本モジュールは起動時に利用者を特定する

利用者 ID をあらかじめ保持しているものとする。

IPv6 通信モジュールは常にインタフェースを監視し、通信可能かどうかの状態を活動レベル情報送信モジュールへ通知する。RA を受信した場合、活動レベル情報送信モジュールへその旨を通知する。また、活動レベル情報送信モジュールから呼び出された場合には、活動レベル情報サーバに対して IPv6 を用いて活動レベル情報登録メッセージの送信を行う。

(1) IPv6 通信モジュール

オペレーティングシステムが提供するシステムコールを用い、無線装置を作動させ、IPsec による通信路の暗号化と IPv6 によるグローバルアドレス通信を行う。

(2) 万歩計情報取得モジュール

万歩計装置から対象者が歩いた歩数をデジタル情報として取得し、活動レベル情報として活動レベル情報送信モジュールに通知する。

(3) 活動レベル情報送信モジュール

万歩計情報取得モジュールから通知された活動レベル情報に対して、利用者 ID を追加し活動レベル情報登録メッセージを生成し、IPv6 通信モジュールを介して、e-ケア・スタジオ内に設置されている活動レベル情報サーバに送信される。

表 4.2-29 活動レベル情報登録メッセージに含まれる情報

項番	情報名	内容	値	備考
1	利用者 ID	活動レベル情報の発信者を特定する識別子	整数	
2	歩数情報	前回送信後に歩いた歩数	整数	

送信する実際のパケットは、以下の通り。

万歩計情報更新パケット(IPv6万歩計 活動レベル情報サーバ)



万歩計情報応答パケット(活動レベル情報サーバ IPv6万歩計)



図 4.2-34 活動レベル情報登録メッセージフォーマット

4.2.3 実験結果

4.2.3.1 ニーズ調査結果

慶應義塾大学看護医療学部の公開講座参加者を中心として調査し、郵送による質問紙法を用いた。主な質問項目は、健康生活に関すること(健康観、食生活、喫煙、飲酒、運動、睡眠)、生きがいに関すること、近隣との交流に関すること、健康づくりに関すること、安心して暮らすために必要だと思うこと、とした。

さらに、多くの住民の考えを知るために藤沢市が平成13年度に実施した、藤沢市介護保険サービス利用者アンケート調査報告書(平成14年3月)、高齢者保健福祉計画等改定に向けた実態調査報告書(平成14年3月)を参考にした。

調査結果は、図4.2-38～図4.2.47、表4.2-32、添付4.2-1に示すとおりである。健康で安心して暮らすために必要だと思っていることは、第1位「家族とのコミュニケーションを良くする」、第2位「家族が支えあう」であり、日頃から家族が意思疎通を良くして互いに支えあっていくことが安心して暮らすことにつながると回答していた。

この結果から、高齢者の Quality of Life 向上を安心感の向上と定義し実験に臨む意義が見出された。

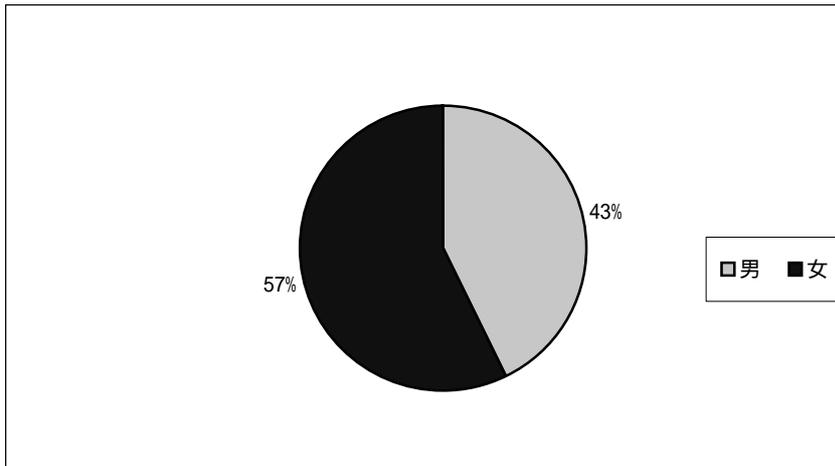


図 4.2-35 対象者の属性（性別）

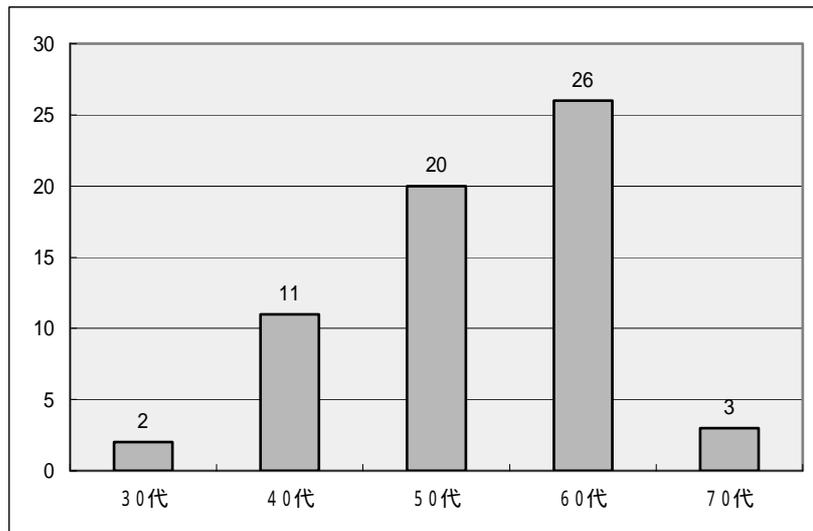


図 4.2-36 対象者の属性（年齢）

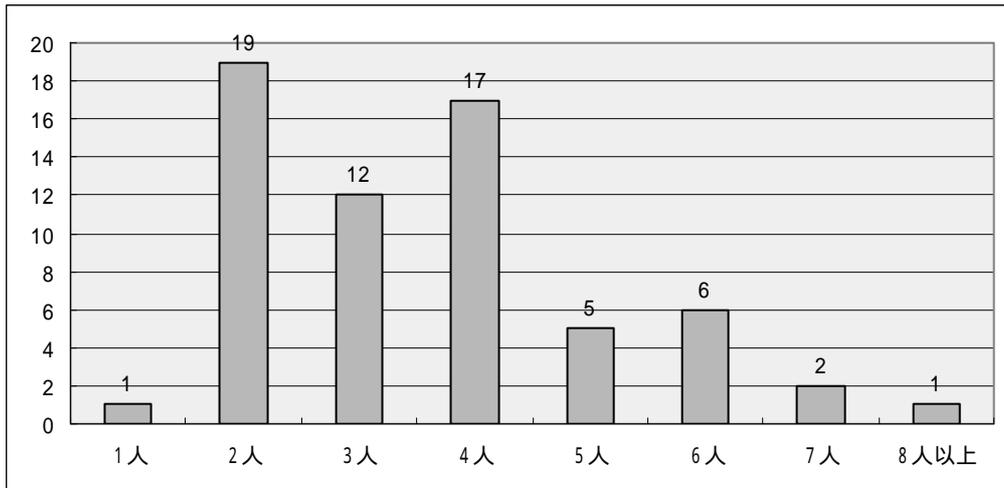


図 4.2-37 対象者の属性（家族員数）

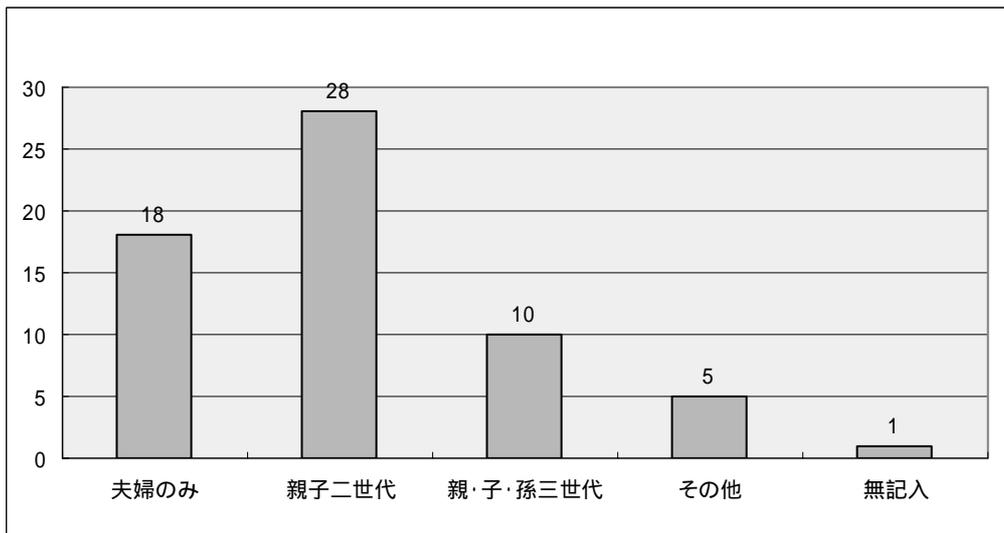


図 4.2-38 対象者の属性（家族構成）

表 4.2-30 健康で暮らすために必要なこと

家族のコミュニケーションを良くする	28
家族が支えあう	23
夜間や休日の体制を充実する	20
自然環境を整える	17
介護など地域で支え合う	16
医療費の負担を軽減する	16
健康づくり施設を整備する	12
安全な食品が買えるようにする	11
健康情報をいつでも知ることができるようにする	10
生活習慣病検診や保健指導の充実	8
ボランティアやNPO活動を活発にする	8
地域ぐるみで子育てできる	6
安心してウォーキングができる道路を増やす	6
公共の交通機関を充実する	4
ITなどの機器の充実・開発	2
その他	2
健康づくりについて考えるグループが地域にたくさんある	1
家族で楽しめる公園をふやす	1

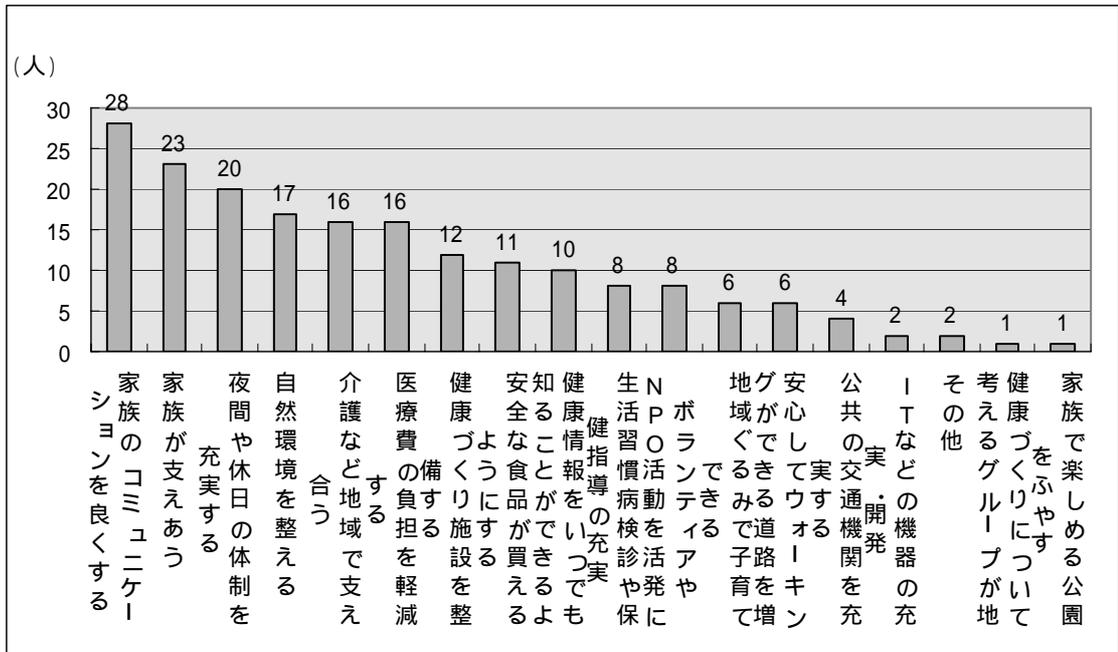


図 4.2-39 健康で安心して暮らすために必要なこと

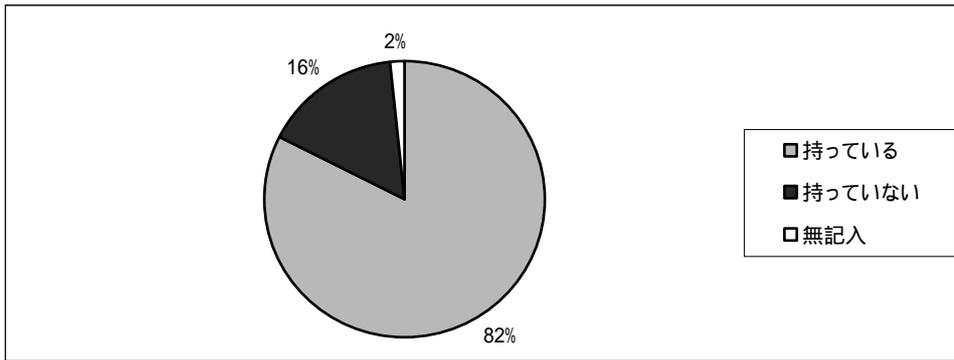


図 4.2-40 生きがいや趣味について

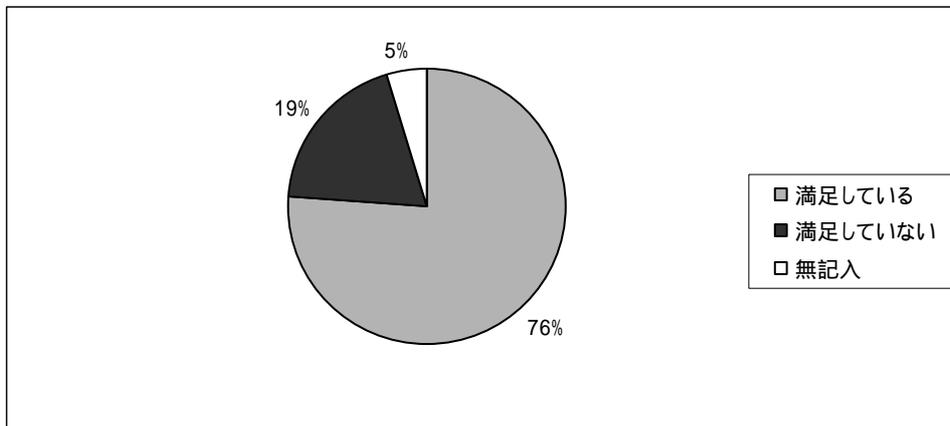


図 4.2-41 現在の家族のつながりに満足しているか

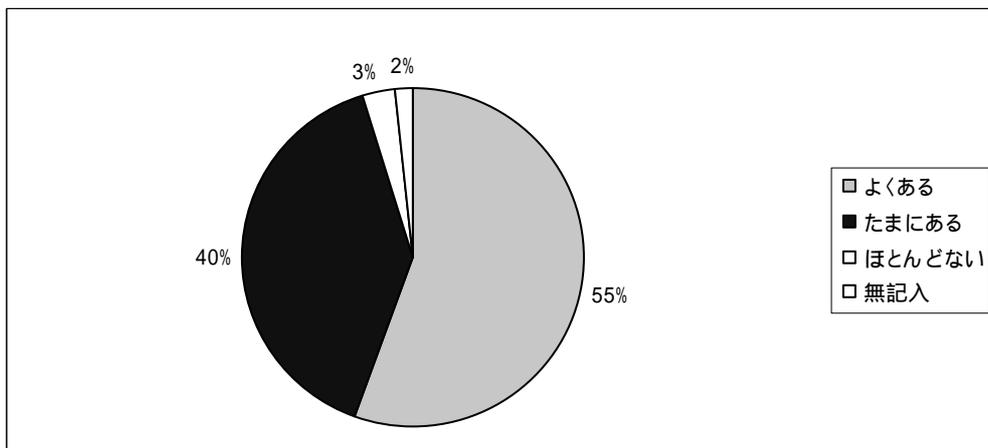


図 4.2-42 友人や家族とのお付き合いについて

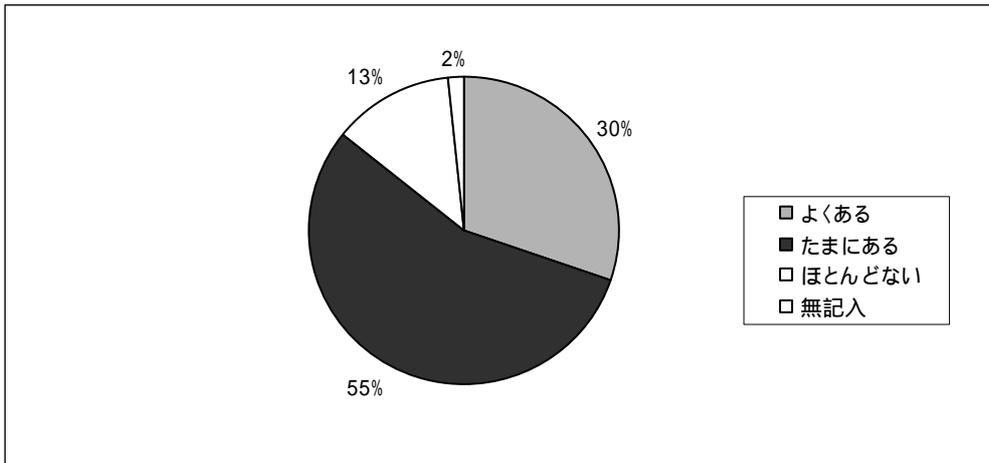


図 4.2-43 近所付き合いについて

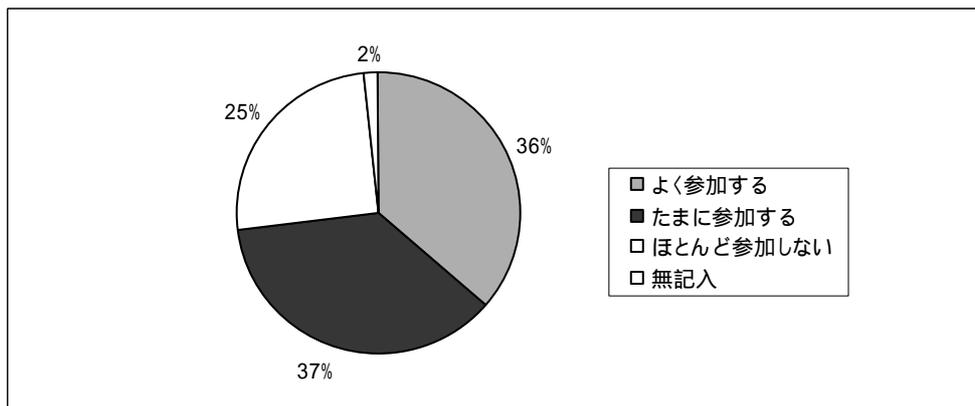


図 4.2-44 地域活動の参加について

4.2.3.2 モニター B について

4.2.3.2.1 モニター募集

モニターは、財団法人藤沢市保健医療財団がプログラム参加の公募（目的・内容・条件提示）を行い、藤沢市が対象者を抽出後、面接にて口頭と文書による研究に関する説明を行い、同意を得た。モニターの条件は以下のとおりである。

- (1) 藤沢市在住の戸建に住み、光回線を敷設できる。
- (2) プログラムに関心があり、モニターを継続する意思がある。
- (3) 65 歳以上の高齢者（性別不問）で、20 歳以上の成人と同居している。または、近く（市内）に家族、親戚、親しい人が住んでいる。
- (4) (1)から(3)の条件を満たし、さらに以下の条件も満たすもの。

簡単な機器の使い方がわかる。

外出や日常生活に重大な支障がない

適宜行われるアンケートの記入、または聞き取り調査に応じることができる。

得られたデータを、今回の研究目的に利用することを承認できる

4.2.3.2.2 モニターへの説明と対応状況

応募されたモニター宅へは藤沢市職員の同行を得て、本プログラムの目的、手続きおよび実験で使用する機器について、共同研究者やプロジェクト関係者が訪問して説明書を用いて、十分な説明を行った。そして、質問や意見を伺い、同意書にサインをもらった。説明にあたっては、特にモニターに与えるリスクとその対応について、わかりやすいことばを用いて、次の点について説明を行っている。

リスクの内容について

- 高齢者は万歩計を常時装着するなど通常との違和感やモニタリングされることによる拘束感をもつことが考えられること
- 個人情報をネットワーク上でやりとりするので漏洩のリスクがあること
- 安全とされている範囲内での電磁波使用の機器を使用する必要があること
- 光回線敷設のため、家屋内外に回線を通す穴をあけることが考えられること
- このプログラムにかかわる電気代を負担すること

リスクへの対応や措置について

- モニタリングによる情報は身体から発する間接的なものに限られること
- IPv6 を使い、安全な通信を行うこと
- IPv6 では、標準的に Ipsec と呼ばれる「安全な通信」を行うための技術が使われていること
- 電磁波によると思われる進退への影響が認められた場合には、モニタリングを中止し機器を撤去すること
- 光回線にかかわる家屋のキズについては、事前に補償しないこと
- 回線敷設工事費およびプログラム実施期間中の回線利用料は研究者側が負担すること

モニターに応募した人達（本人や家族）は、ITに関する強い関心を持っている人もおり、これらの説明を受け、実験が始まるのを楽しみにしている期待が述べられた。

4.2.3.2.3 モニターの概要

本プログラムのモニターの概要は表 4.2-33～表 4.2-35 に示すとおりである。

また、本実験についての参加動機、期待すること、不安なことを表に示した。

表 4.2-31 モニターと家族の属性

		モニター	家族
性別	女性	4名	10名
	男性	6名	1名
年齢	範囲	65歳 - 86歳	30歳 - 79歳
	平均年齢	73.5歳	61歳
家族構成	親子二世代	5人	6人
	親・子・孫三世代	2人	4人
	夫婦のみ	1人	1人
	一人暮らし	2人	0人

表 4.2-32 本人の参加動機

参加動機	子どもの勧め	4人
	老人会の勧め	3人
	保健医療センターの勧め	2人
	新聞を見て	1人

表 4.2-33 期待すること・不安なこと

モニター	健康および経済的なことが心配。
モニター	娘家族と同居だが、以前部屋で具合が悪くなり隣室の娘へ伝えるのに部屋から這って行って大変だった。具合が悪いと電話すらできないので、ボタンを押せば連絡できるものがあると安心。
モニター	長女の夫に勧められたが、前からこういうのがあればいいと思っていた。ひとりで生活しているので、病気になったらどうしようと不安。腰が痛いので動けなくなったら不安。
家	家族で寝ている間に脳卒中がおき、亡くなった人がいたので、夜間の心拍数などの

族	モニターが介護者宅へモニタリングされ、危険等があればアラームが鳴る等、緊急時即座に対応できるシステム作りをしてほしい。
家族	夜中に母の具合が悪くなってもこちらに伝える手だてがない。これからの健康管理の手段として、どのような管理方法があるのか興味があったから。
家族	健康についてが一番心配。

4.2.3.3 実験の評価方法

実験を評価する方法は以下の8項目とした。

- (1) 無線 LAN 経由で万歩計の歩数情報が、任意のタイミングで収集できたかどうか、モニター情報と時刻から判断する。
- (2) 通信路の任意の部分において、パケットの内容を確認するソフトウェアを使い、パケットの中身が読めないことを確認する。
- (3) 本人の活動が活性化したかどうか、実証期間を通したモニター情報により判断する。
- (4) 本人が一人で過ごした時間が延長したかどうか、実験期間を通したモニター情報により判断する。
- (5) 本人の一人でいることに対する安心感が向上したかどうか、ヒアリング・アンケートにより判断する。
- (6) 家族がケア対象者を一人にしておくことに対する安心感が向上したかどうか、ヒアリング・アンケートにより判断する。
- (7) 本人の安心感を向上させる手法として役に立ったかについてアクセス数の分析、およびヒアリングで評価する。
- (8) 家族の安心感を向上させる手法としてアクセス数の分析、およびヒアリングで評価する。

4.2.3.3.1 無線 LAN による透過的な通信の可能性

本実験では、モニター(B)宅に設置した IPv6 万歩計および IPv6- IAF 装置を屋外で利用することで、透過的にインターネットにアクセスしながら必要な情報のやり取りができたかどうかを判断することができる。任意のタイミングで情報の収集ができたかどうか判断するために、活動レベル情報管理サーバにおいて IPv6 万歩計システムのデータを受信するソフトウェアが syslog システムを経由してファイルに書き込む情報を利用し、確認を行った。また、IPv6 万歩計システムに記録されたモニター情報とも時刻より照合を行い、裏づけとした。

その結果、全体的な利用者の数が少なかったものの、有効なデータを6件得ることができた。添付 4.2-4 にその元データを示す。このことから、今後も更なる検証が必要ではあるが、無線 LAN による透過的な通信を行うことができたといえる。

4.2.3.3.2 IPsecによる安全な通信路の確立

スーパーワイド LAN および e-ケア・スタジオ内のバックボーンスイッチ・IPv6 ルータ間の通信路において、パケットの内容を確認するソフトウェア (Ethereal for Windows) を用い、TCP/UDP ヘッダを含む IP ペイロード部分を解読できないことを確認した。この実験で得た Etherreal の結果を整形して読みやすくしたものを、5.3.3.2 の各技術実証詳細 IPsec 機能 評価結果に示す。

4.2.3.3.3 活動レベルの活性化に関する考察

IPv6 万歩計による行動履歴の把握と記録、IPv6 ベッドパッドによる就寝時の状態の把握、IPv6 照度計による生活リズムの把握、の3つの観点からモニターの生活をモニタリングした。そして、その情報を家族らと共有することで、家族にモニタリングされている安心感によって活動レベルの向上を図った。ヒアリングによる結果は後述されているが、結果としてこの試みは3日間のモニター実験でははっきりとした結論を出すまでに至らなかった。

安心感を得るためには家族の協力が不可欠であると考えられる。添付 4.2-5 は、あるモニターが Web から自分のモニタリング情報にアクセスしたログである。ほとんどのモニター情報を家族が積極的にみることがないことが分かった。このことから、活動レベル向上のために必要な家族への説明が十分に行われなかった点を反省として、今後も継続的にモニタリング情報の蓄積を行いたいと考えている。

4.2.3.3.4 コミュニケーションと安心感に関する考察

モニター(B)宅に設置した IAF 端末の実験ログデータ(添付 4.2-6)の傾向をみると、IAF 端末の利用率は2月後半にかけてモニター開始当初より増えたものの、アクセス頻度・ボタンを押してメッセージを送ったかどうかという観点から考察すると全体的に減少傾向にあると言える。このことから、今回の実験自体が直接的に高齢者の自発的な活動やコミュニケーションを生み出しているかどうかを判断するのは難しく、今後も継続して考察する必要があると考える。

一方で非常に積極的かつ継続的に利用しているモニターがいることが分かる。このモニターは同居以外の家族とのコミュニケーションに活用している例である。このように同居以外の家族に対して簡単な方法で高齢者が自分の状態を伝えられる、という点ではこれまでの電話などとは違った形での「安心感」につながるひとつのモデルとして考えることができると思われる。今年度は同居家族を対象として「安心感」に関する考察を行ったがその意味では、残念ながら、活動レベルを直接的に向上させるまでの成果を確認することは難しいが、次年度以降、同居家族以外への展開という点でも、今後の新たな研究の対象として捉えていこうと考えている。

4.2.3.3.5 ヒアリング・アンケート調査結果

本人と家族の安心感および、安心感の向上について、実験の前後に訪問によるヒアリングとアンケート調査を実施した結果は次のとおりである。アンケートの集計結果は添付 4.2 - 2、添付 4.2 - 3 に示す。

実験前に、モニター応募の動機、不安や期待感について、本人の一日の過ごし方、家族間のコミュニケーションの頻度や内容等について調査した。

今回の事前訪問とアンケート調査結果より、モニター本人・家族ともに自分の健康に関心のある方が多かった。モニター本人・家族の中には、実際に具合が悪くなったときに家族への連絡が取れなかった経験があったり、高齢者世帯で家族が気がつかないうちに具合が悪くなったりした経験があり、地域で、住み慣れた家で安心して暮らすために、今回の参加のきっかけとなった方もいた。ヒアリングの中から、心配なこととしては、一人暮らしのため心配ということや、健康について心配ということがあげられたが、全体的には現在のところは大きな問題ないが、モニター本人・家族ともに、今後のことを考えると心配であるという言葉が多く聞かれた。

安心して暮らしていくためには、家族が互いに支えあい、家族のコミュニケーションを良くするということがあげられており、また、今回の実験に参加したことにより、IT 機器の充実化にも期待が寄せられていた。その他、安心して暮らしていくためには、連絡手段の確保や、地域の助け合いと敬う気持ちや伝統的なものを大切にすること、また、心の安定を図り、健康でいることが大切と言う意見も聞かれた。今回の実験への参加は、家の中にいなくても本人の行動がわかれば安心し、離れていても、本人の無事が確認できるとシステム作りに貢献できると思っていることなどが述べられた。

(2) 実験後に、機器の使用感について、プログラム内容についての感想を調査した。事後訪問調査では、機器についての使用感や改良点についての意見が多く聞かれた。特に IPv6-IAF では大きさのこと、画面表示での通信異常表示のこと、通信の不備についての意見が多かった。照度計に関しては、特に気にならないとの意見が多かったが、置き場所によっては邪魔になることもあり、不安定だったこともあった。ベッドパッドについても睡眠には影響がなかったとの意見が多数だったが、素材の音や臭い、吸湿性の点での意見が聞かれた。万歩計では、身に付けていることによって自分の動いた距離・量を目安にされていた。また、今回の実験に参加したことで、自分の健康に役立つと言う意見や、万歩計を使うことで自分の健康管理の目安にしていると言う意見も聞かれた。機器に対する改良点も多く聞かれたが、モニターになるためにはある程度の煩わしさを覚悟していたとの声もあり、何かの役に立てばと言う気持ちで参加された方が多く、実験や訪問することに対する受け入れは良好だった。

今回の実験参加しての感想として、下記のようなことが述べられた。

- 自分の健康に役立つと思う。
- IPv6-IAF 装置の改良、ベッドパッドの改良、モニター機器の精度の向上等、機器の改良の必要性

- 血圧もモニターできれば、家族としてはもっと安心。
- 危機状況の把握にモニタリングが、リアルタイムでできるといい。
- 一般の人でもモニタリングされたデータを見て、判断できるようにしてほしい。

4.2.3.3.6 モニタリングの結果

平成 15 年 2 月および 3 月の間で任意の 3 日間を実験期間とし、IPv6 照度計、IPv6 ベッドパッド、IPv6-IAF 機器、IPv6 万歩計から送られたモニタリング情報の取得・閲覧を行った。その結果、10 軒すべてのモニターから有効なデータを収集することができた。モニタリングを行った 3 日間のデータは、添付 4.2-6 に示す。

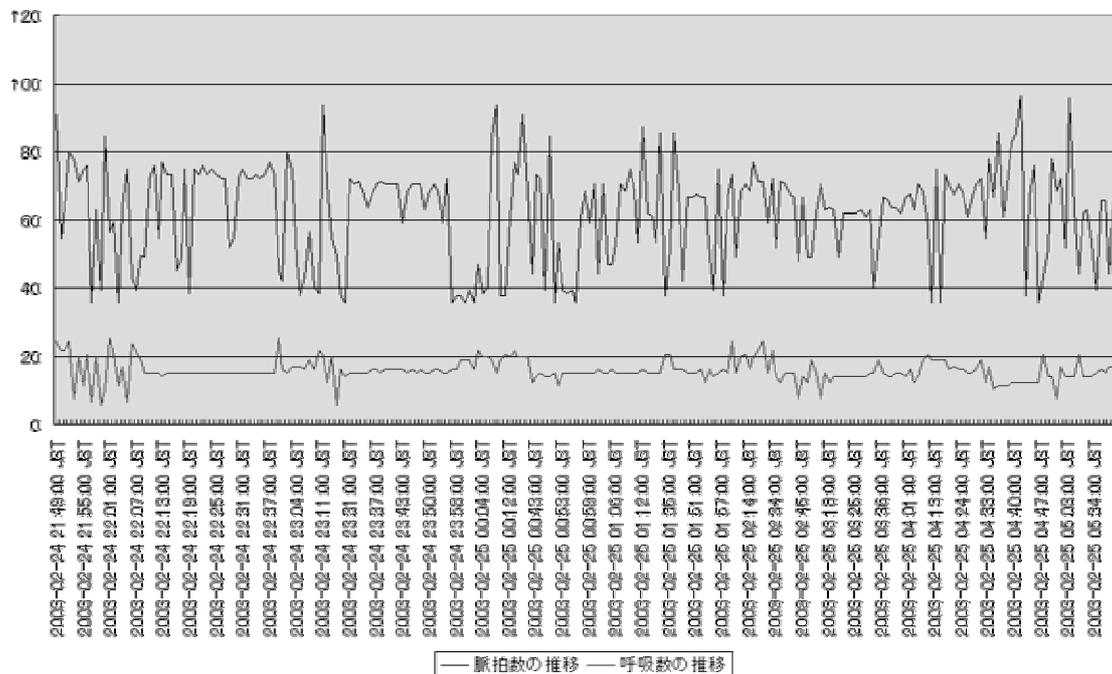


図 4.2-45 IPv6 ベッドパッドから得られたデータ(ノイズ処理前)

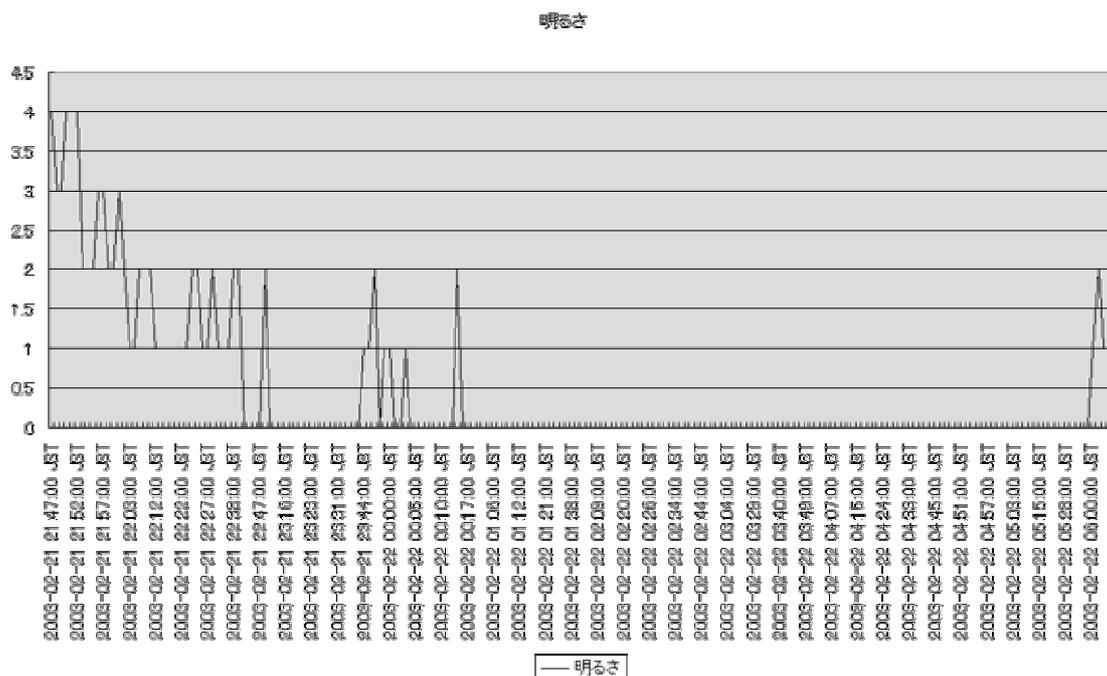


図 4.2-46 IPv6 照度計から得られた明るさの推移（6 段階表示）

4.2.3.4 開発機器について

実験の結果、正しくデータが取得できたこと、そのフィードバックをモニター本人に Web インタフェースを介してフィードバックできたことが明らかになったと共に、以下について知見を得ることができた。モニター（B）宅に設置した 4 つのアプリケーションと通信機器に関して、各モニターから「使用感」、「得られたデータ」、「改善点」などを実験期間中、また実験期間後にヒアリングした結果を機器ごとにまとめた。

IPv6-IAF 機器

- ・（通信異常ではないのに）『通信異常』や『電波が届いていません』と表示されることがあり、気になる。
- ・最初は不安だったが、正しく送信されたことがわかるようになったのでイライラしなくなった。
- ・メールがきても気づかない可能性があるのでできれば音がなるようにしてほしい。
- ・過去の受信メールも表示できるようにしてほしい。
- ・装置が大き過ぎる（せめてポケベル程度には）。
- ・（持ち運ぶ際など）いちいち電源を入れな押さなければならないのでは、緊急時に役に立たないのではないだろうか。
- ・送信するまでに時間がかかる。
- ・メッセージの送信先がパソコンのアドレスだとあまり意味がない。

- ・ 送信が完了した場合の表示や音がなるようにして欲しい。
- ・ 家族の積極的に助けが必要だと思った。
- ・ 送信後もメッセージが表示されたままであることが気になる。

IPv6 照度計

- ・ 置いてあることを忘れてしまうほど、存在は特に気にならない。
- ・ 光センサーの精度の向上が必要なのではないか？
- ・ 三脚が不安定である。

ベッドパッドセンサー

- ・ 寝心地はよい。
- ・ 蒲団を敷くときに忘れそうになることがあり煩わしさがある。
- ・ 電気式毛布を使っていると通気性が悪くなり湿気をもつようになるので、使用後は干す必要がある。
- ・ 心拍数がリアルタイムでモニタリングできるようにして欲しい。
- ・ もし止まった場合などにメールで通知するなどの機能が欲しい。
- ・ 体を動かすと音がするのが気になる。
- ・ ベッドパッドの臭いが気になる。

万歩計

- ・ つけ忘れることがよくある。
- ・ 自分の行動が自分で把握できるので重宝しているとのこと。
- ・ USB ケーブルを挿す部分のキャップが開けづらい。
- ・ PC を使うきっかけになっている
- ・ データの送信が完了したらそれを知らせる表示や音がなるようにして欲しい。
- ・ 一日ごとにリセットしてくれるところや消費カロリーを算出してくれるところがすごくいい。
- ・ 表示が見難い。

その他

- ・ 夜、通信機器（マルチキャスト対応スイッチ）の動作音が気になる。
- ・ 血圧も検知できるようにして欲しい。
- ・ 緊急時の対策ができるようにリアルタイムでのモニタリングができるようにして欲しい。
- ・ たくさんの器具が置かれているので、消費電力量が気になる。
- ・ ただ夜は点滅ランプが気になる。
- ・ 口頭説明だけでは忘れてしまうのでマニュアルが欲しい。

4.2.4 考察

今年度の実験では「安心感の向上」をテーマとして掲げ、簡易な操作で利用可能な

コミュニケーション端末と、モニタリングした結果を家族で共有する情報取得・閲覧のためのシステム作りを行った。並行して、これらの機器を家庭に導入するに当たり専門家によるヒアリングを行い、機器を導入した前後でどのような変化が見られたか、心理的な面でも考察を行った。

結果として、IPv6 ベッドパッド、IPv6 照度計、IPv6 万歩計、IPv6-IAF 装置は、PC と比較して導入の敷居が低く受け入れられやすいことが分かった。しかし、一方で、何もしない間に情報を取得されていることに対し、不安の声を挙げるモニターもありその点については、取得した情報からのフィードバックをもう少し積極的に行うべきだったと反省している。モニタリングされたデータを、その本人がいつでもどこでも必要な時に活用できるような情報共有システムをベースとし、家族・かかりつけの医師・地区の民生委員など、その人をとりまくさまざまな方たちにも必要に応じて情報共有しつつ、より充実したケアへ発展させていきたいと考えている。

4.2.5 課題・今後の展望

今日のインターネット環境は PC を中心とした、高齢者にとっては非常に敷居の高いインフラである。そのためか、一念奮起して努力した利用者がインターネットを活用しているが、全体からみればまだまだごく少数である。これまでの家電製品に良く似た非常に簡便な操作方法で、利用者は何も気にすることなくインターネットを利用するように、機器側が変化しなければいつまで経っても高齢者に対して敷居の低い、バリアの少ないインターネット環境にはならないと確信できる実験であった。

この意味で今後は、今回の IAF 端末のような操作が不要あるいは非常に簡単に、インターネット上に展開されている便利なサービスを利用できるような新たな端末作りにも取り組んでいきたい。

4.2 e!ファミリーケアプログラム実験 別添資料一覧

- 4.2-1 予備調査結果
- 4.2-2 事前訪問調査結果
- 4.2-3 ヒアリング結果（モニター・家族の生活状況）
- 4.2-4 「無線 LAN による透過的な通信の可能性」の補足資料
- 4.2-5 「IPv6 万歩計・IPv6 ベッドパッド・IPv6 照度計による活動レベルの活性化に関する考察」の補足資料
- 4.2-6 「IPv6・IAF 装置によるコミュニケーションを安心感による考察の補足資料」の補足資料

添付 4.2-1 予備調査結果

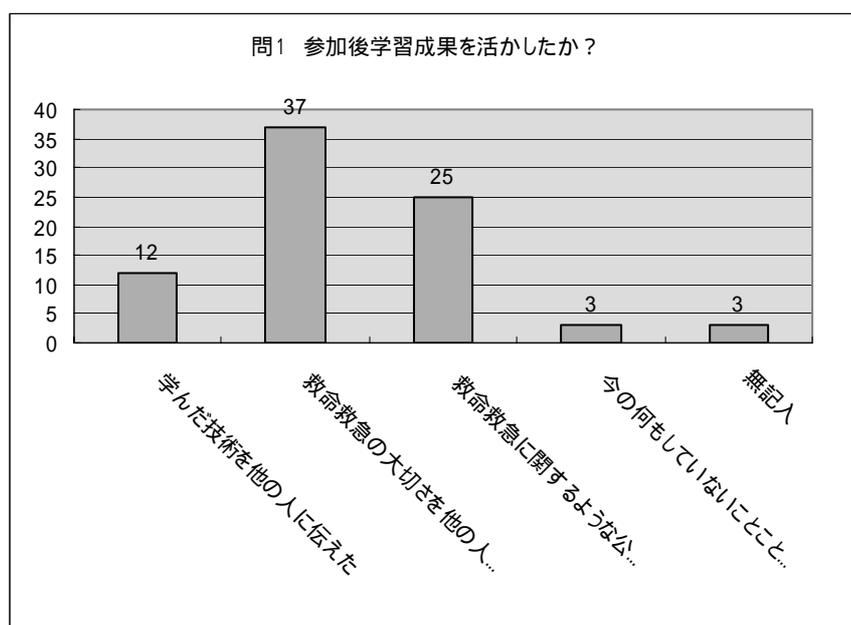
送付数 88通

回収数 63通 回収率 71.6%

【市民公開講座について】

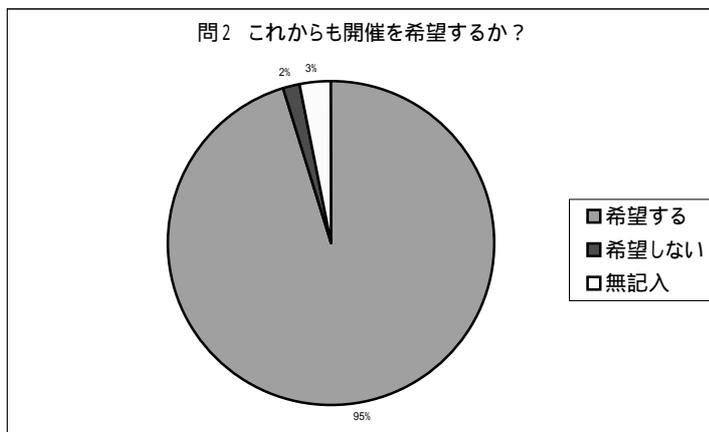
問1 参加された後、学習成果を活かされましたか。(複数回答あり)

学んだ技術を他の人に伝えた	12
救命救急の大切さを他の人に伝えた	37
救命救急に関するような公開講座の受講を他の人に伝えた	25
今の何もしていないこと活かすことはなかった	3
無記入	3



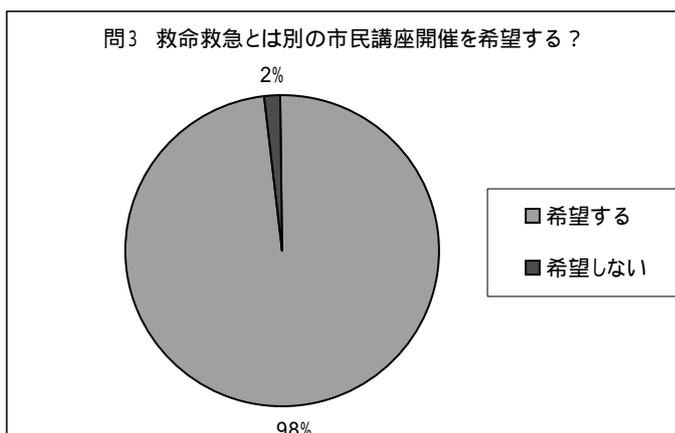
問2 これからも開催を希望しますか。

希望する	60
希望しない	1
無記入	2



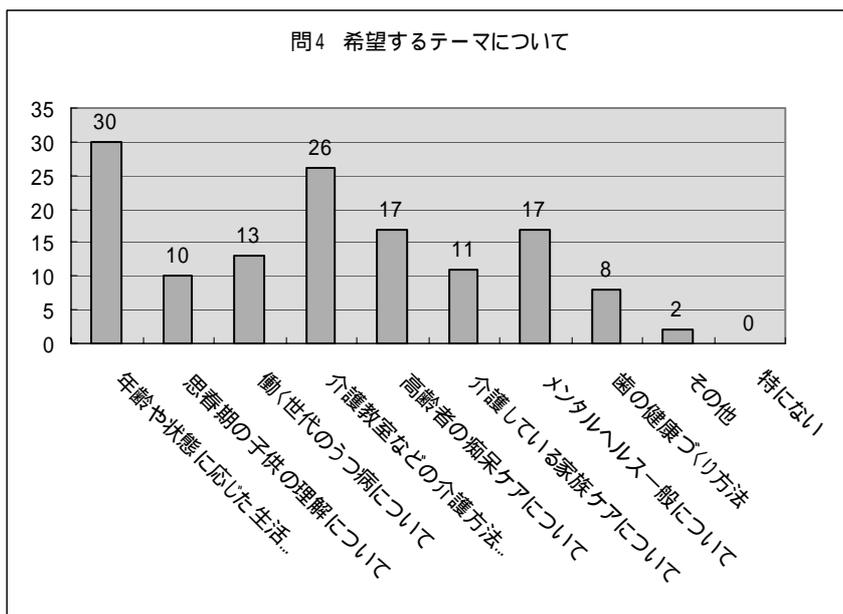
問3 救命救急とは別の市民講座開催を希望しますか。

希望する	62
希望しない	1



問4 希望するテーマを選んでください。(複数回答あり)

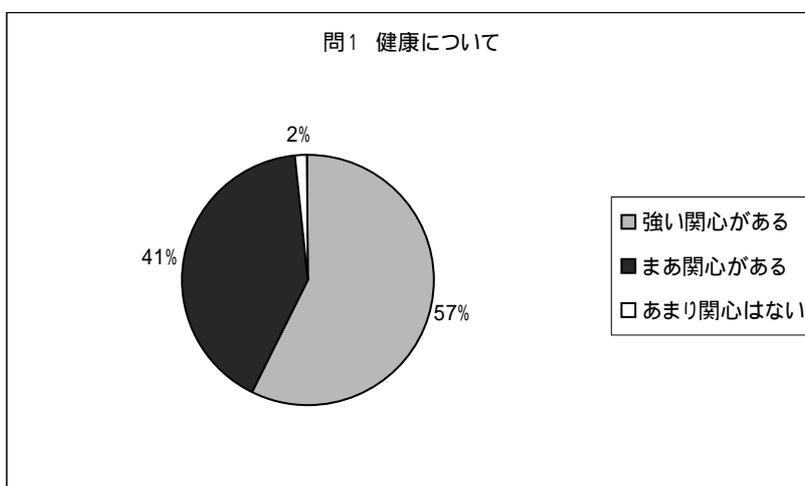
年齢や状態に応じた生活習慣にならないための工夫	30
思春期の子供の理解について	10
働く世代のうつ病について	13
介護教室などの介護方法について	26
高齢者の痴呆ケアについて	17
介護している家族ケアについて	11
メンタルヘルス一般について	17
歯の健康づくり方法	8
その他	2
特にない	0



【健康についてお聞きします】

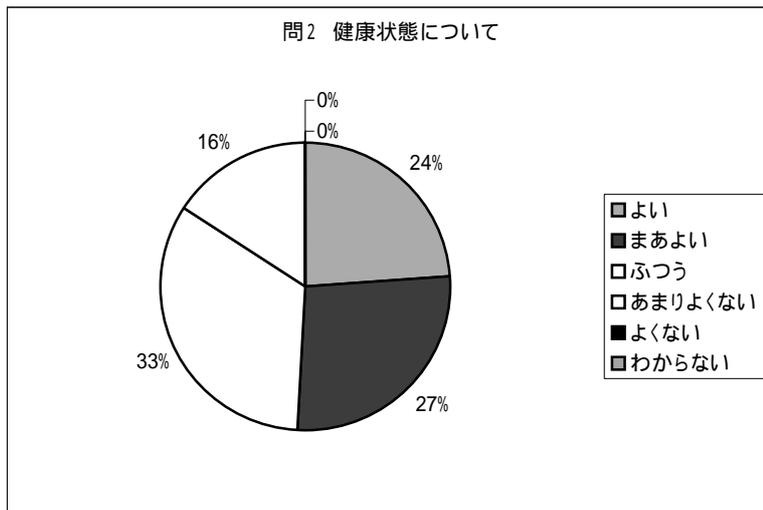
問1 自分の健康に関心がありますか。

強い関心がある	36
まあ関心がある	26
あまり関心はない	1



問2 健康状態はいかがですか。

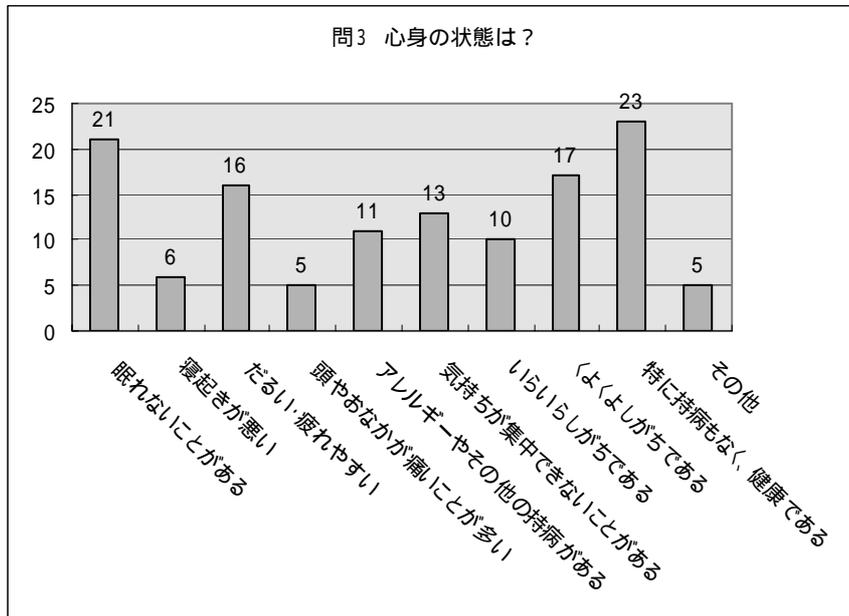
よい	15
まあよい	17
ふつう	21
あまりよくない	10
よくない	0
わからない	0



問3 心身の状態はいかがですか。(複数回答あり)

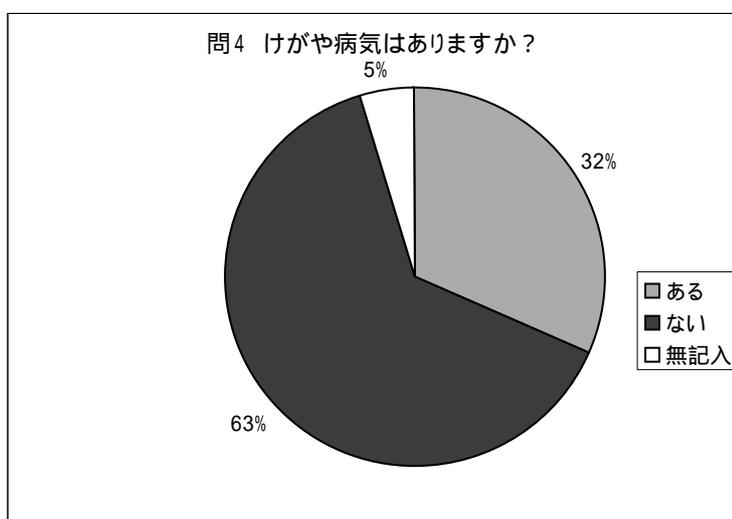
眠れないことがある	21
寝起きが悪い	6

だるい・疲れやすい	16
頭やおなかが痛いことが多い	5
アレルギーやその他の持病がある	11
気持ちが集中できないことがある	13
いらいらしがちである	10
くよくよしがちである	17
特に持病もなく、健康である	23
その他	5



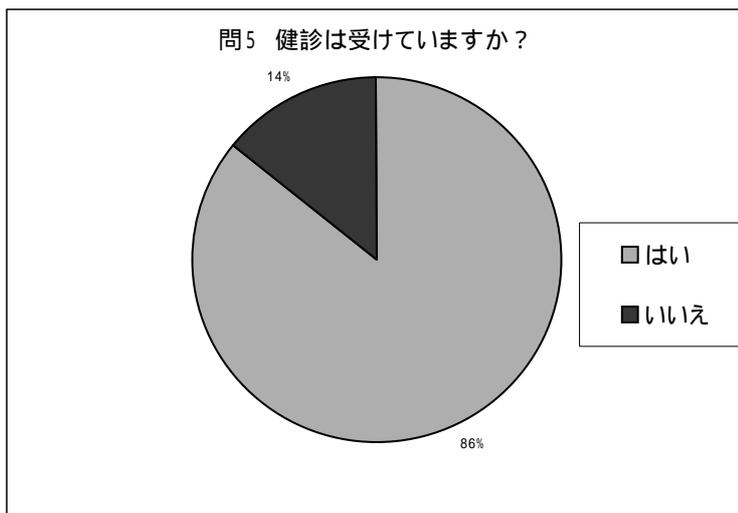
問4 けがや病気で具合の悪いところがありますか。

ある	20
ない	40
無記入	3



問5 定期的に健康診断を受けていますか。

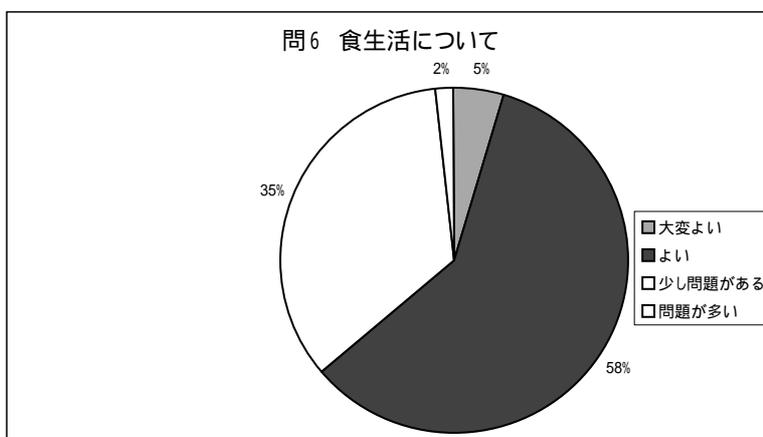
はい	54
いいえ	9



【日頃の食生活についてお聞きします】

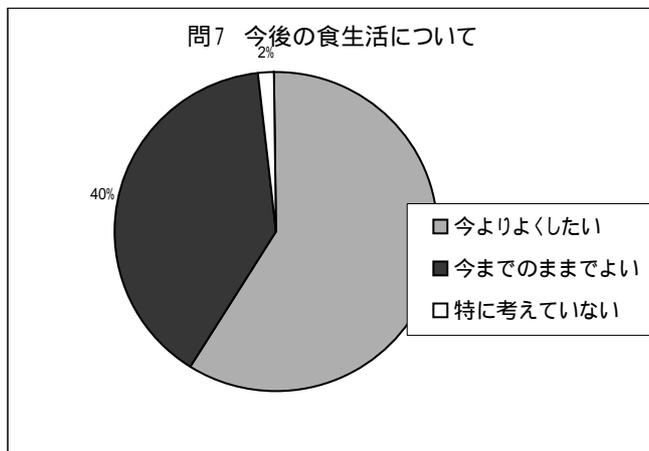
問6 日頃の食生活について、どのように思いますか。

大変よい	3
よい	37
少し問題がある	22
問題が多い	1



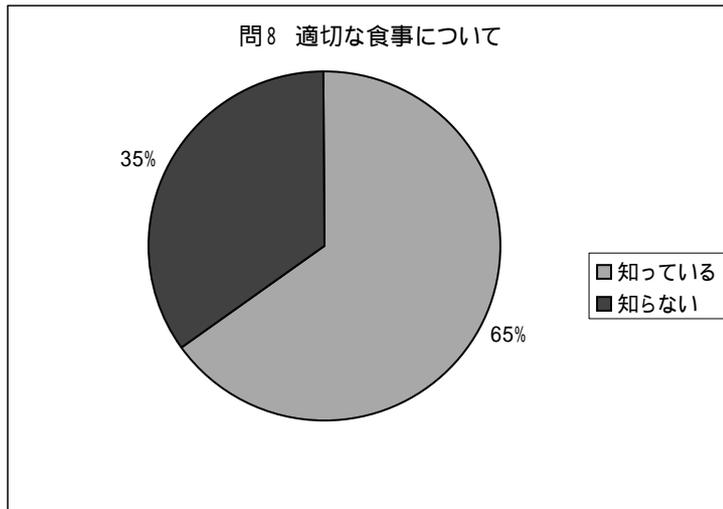
問7 今後どのようにしたいですか。

今よりよくしたい	37
今までのままでよい	25
特に考えていない	1



問8 適切な食事内容・量を知っていますか。

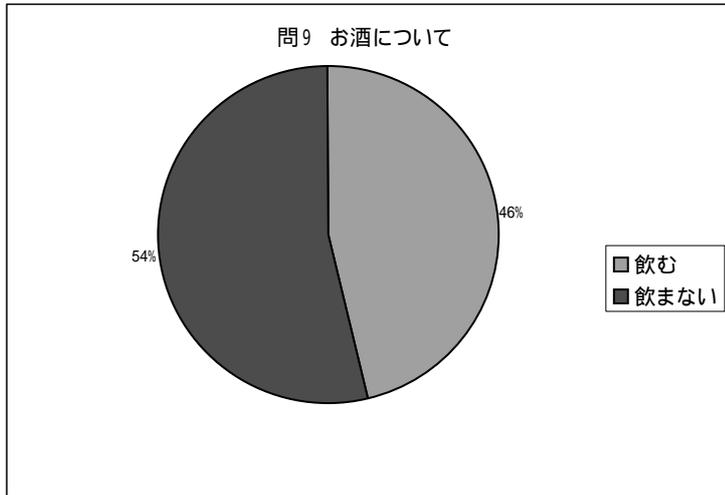
知っている	41
知らない	22



【飲酒についてお聞きします】

問9 お酒を飲みますか。

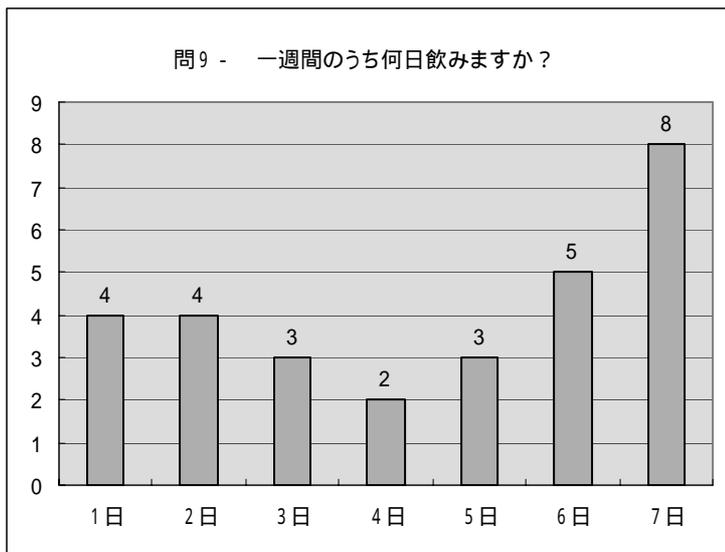
飲む	29
飲まない	34



問9-1 飲むと答えた方

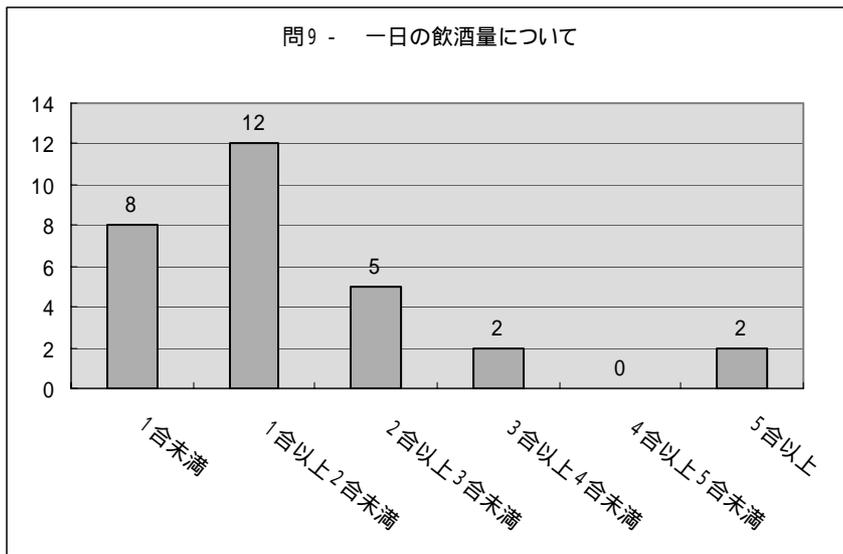
1週間のうち何日飲みますか。

1日	4
2日	4
3日	3
4日	2
5日	3
6日	5
7日	8



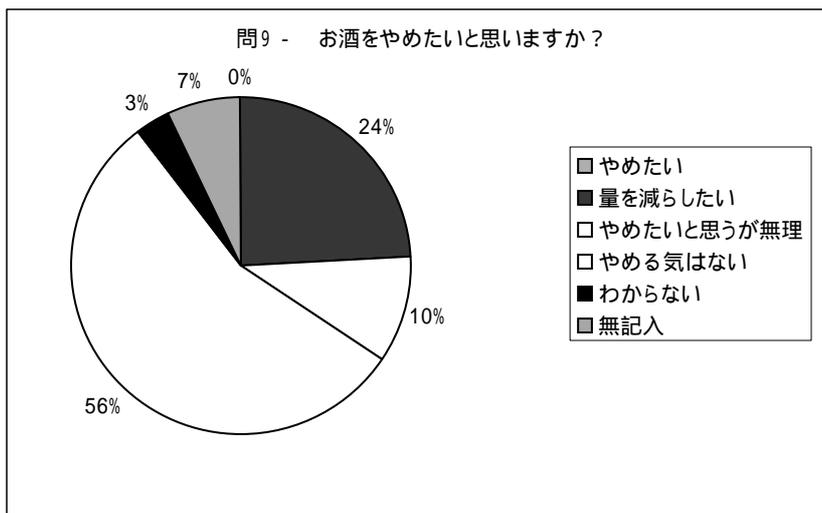
一日の飲酒量について

1合未満	8
1合以上2合未満	12
2合以上3合未満	5
3合以上4合未満	2
4合以上5合未満	0
5合以上	2



お酒をやめたいと思いますか。

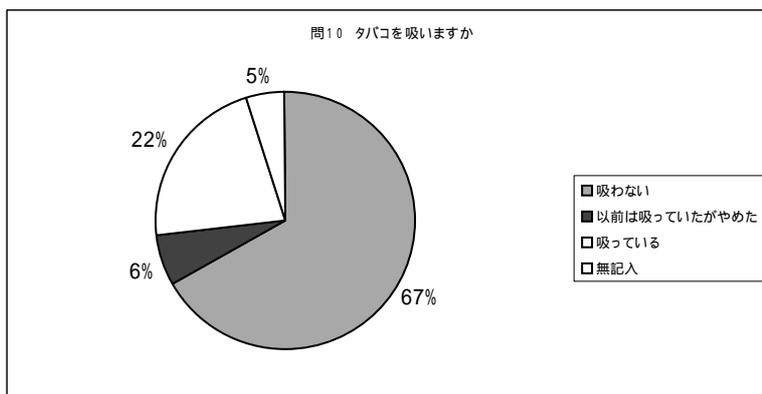
やめたい	0
量を減らしたい	7
やめたいと思うが無理	3
やめる気はない	16
わからない	1
無記入	2



【喫煙についてお聞きします】

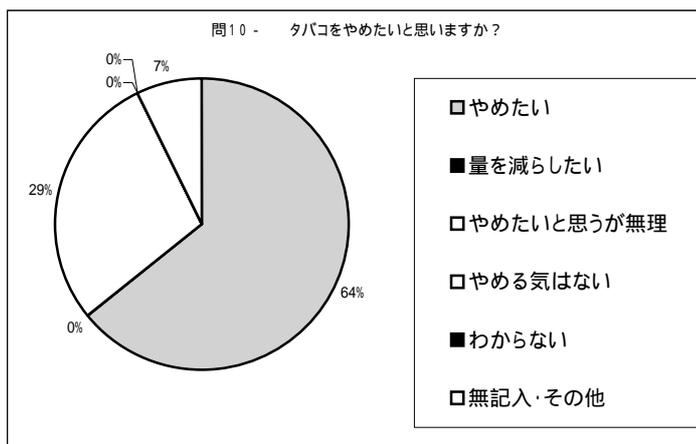
問10 タバコを吸いますか。

吸わない	42
以前は吸っていたがやめた	4
吸っている	14
無記入	3



問10 - 1 吸っている方、やめたいと思いますか。

やめたい	9
量を減らしたい	0
やめたいと思うが無理	4
やめる気はない	0
わからない	0
無記入・その他	1

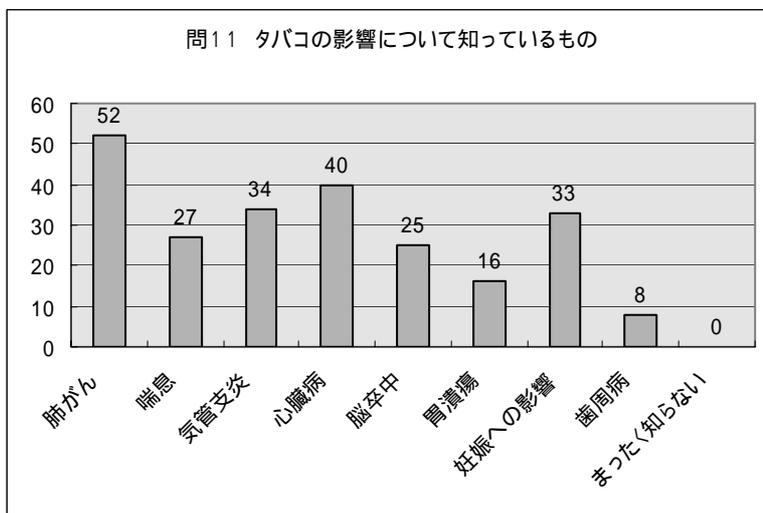


問11 タバコの影響について知っているもの。

(複数回答可)

肺がん	52
喘息	27
気管支炎	34
心臓病	40

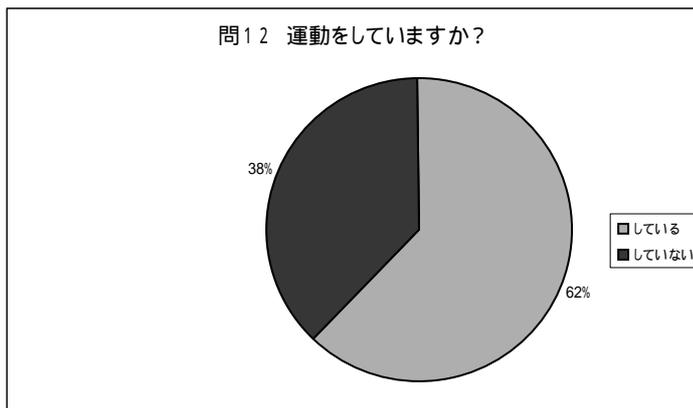
脳卒中	25
胃潰瘍	16
妊娠への影響	33
歯周病	8
まったく知らない	0



【身体を動かすことや運動について】

問12 健康維持のために運動をしていますか。

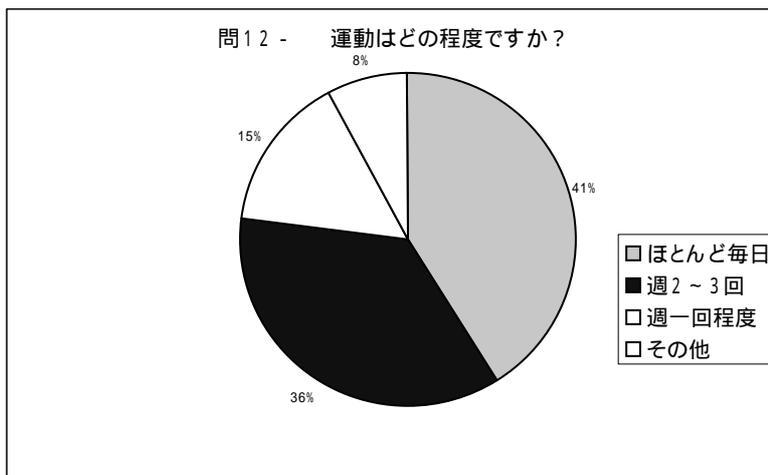
している	39
していない	24



問12 - 1 1. しているとお答えの方

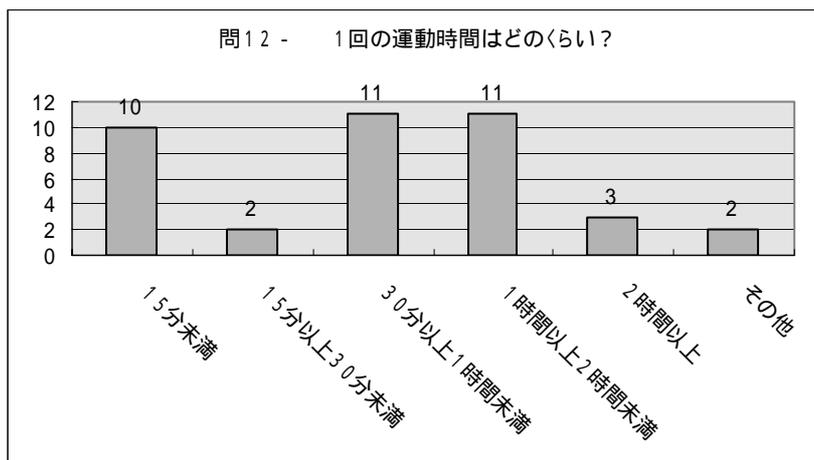
それはどの程度ですか。

ほとんど毎日	16
週2～3回	14
週一回程度	6
その他	3



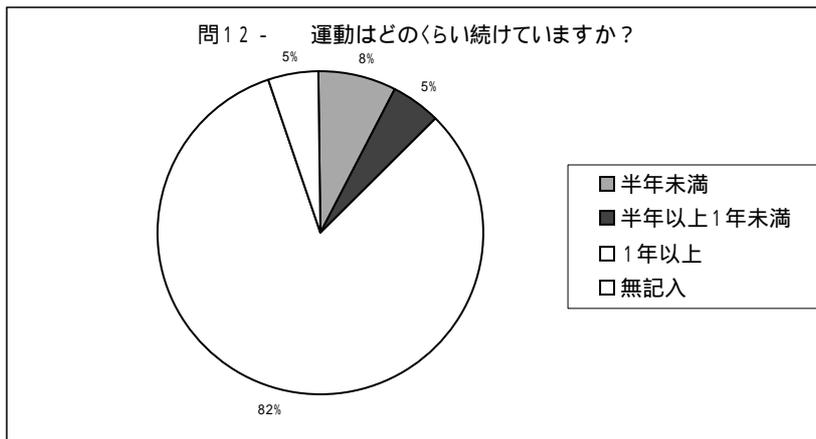
1回の時間はどの程度ですか。

15分未満	10
15分以上30分未満	2
30分以上1時間未満	11
1時間以上2時間未満	11
2時間以上	3
その他	2



それはどのくらい続けていますか。

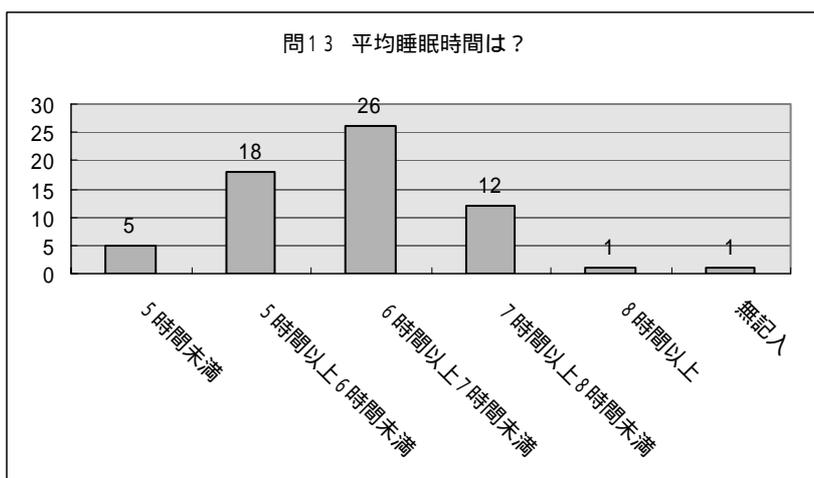
半年未満	3
半年以上1年未満	2
1年以上	32
無記入	2



【睡眠についてお聞きします】

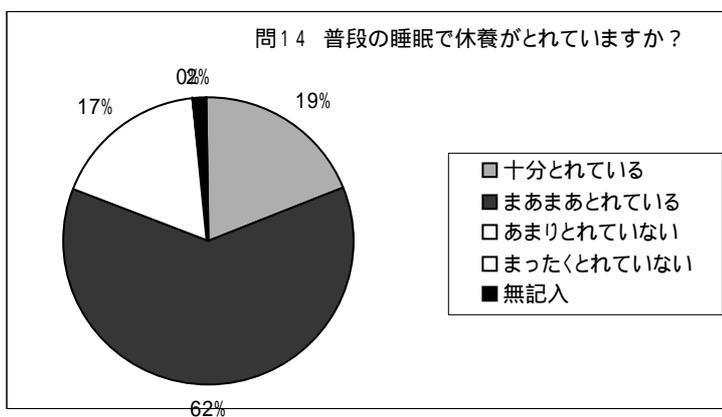
問13 平均睡眠時間はどれくらいですか。

5時間未満	5
5時間以上6時間未満	18
6時間以上7時間未満	26
7時間以上8時間未満	12
8時間以上	1
無記入	1



問14 普段の睡眠で休養がとれていますか。

十分とれている	12
まあまあとれている	39
あまりとれていない	11
まったくとれていない	0
無記入	1



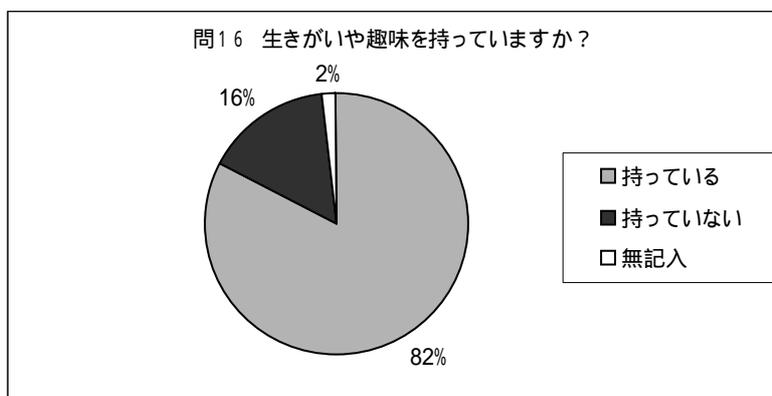
問15 睡眠補助剤を使うことがありますか。

常にある	5
時々ある	4
ほとんどない	17
まったくない	35
無記入	2

【生きがいや日頃のお付き合いについてお聞きします。】

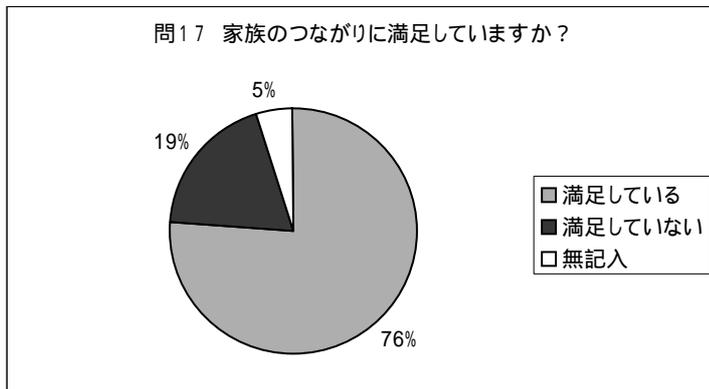
問16 生きがいや趣味を持っていますか。

持っている	52
持っていない	10
無記入	1



問17 現在の家族のつながりに満足していますか。

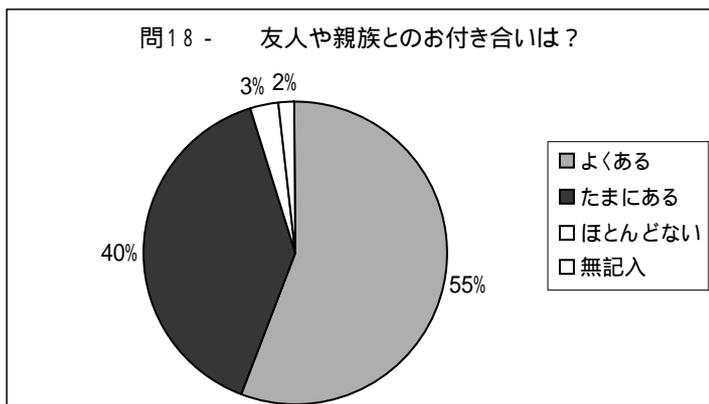
満足している	48
満足していない	12
無記入	3



問18 日頃のお付き合いはどの程度ありますか。

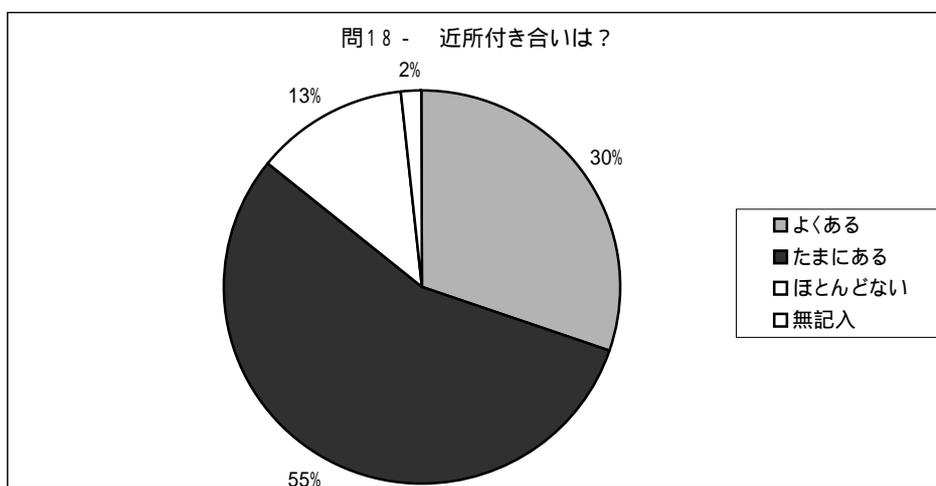
友人や親族との付き合いはどうか。

よくある	35
たまにある	25
ほとんどない	2
無記入	1



近所の人とのお付き合いはどうか。

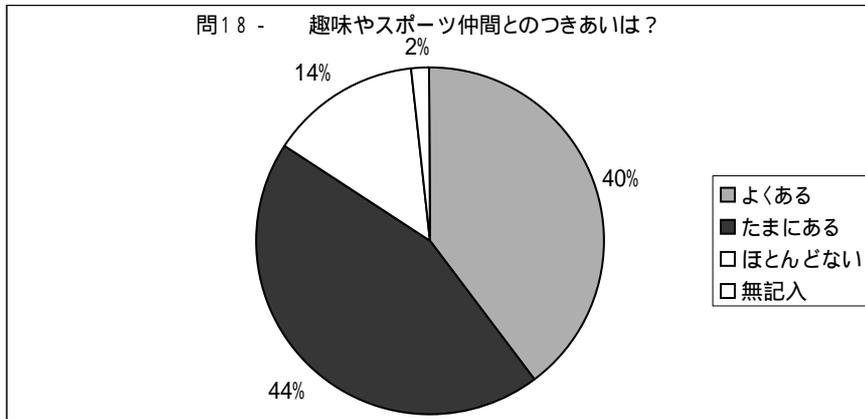
よくある	19
たまにある	35
ほとんどない	8
無記入	1



趣味やスポーツ仲間とのお付き合いはどうか。

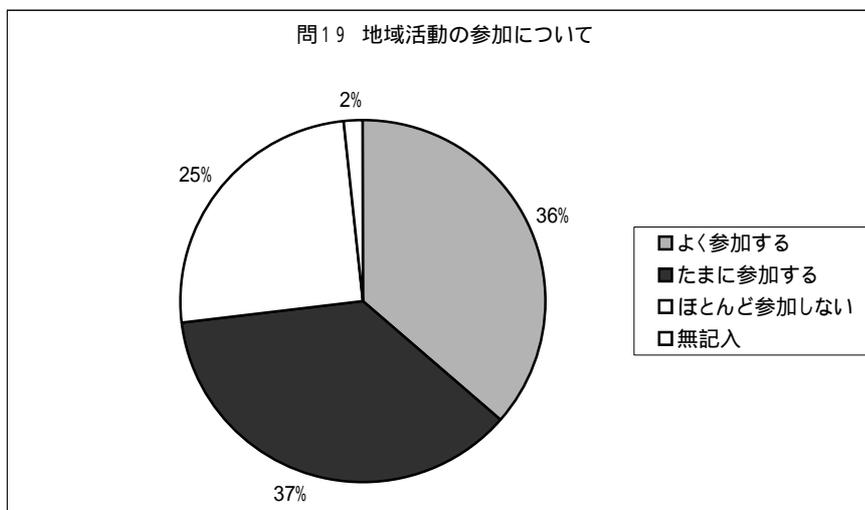
よくある	25
たまにある	28

ほとんどない	9
無記入	1



問19 地域活動にどの程度参加していますか。

よく参加する	23
たまに参加する	23
ほとんど参加しない	16
無記入	1

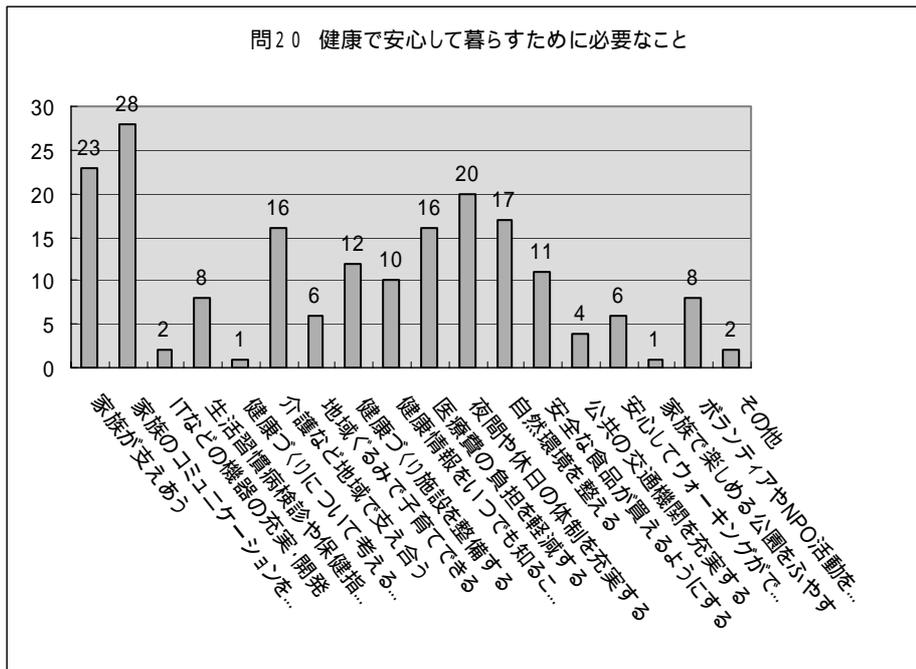


【健康づくりについてお聞きします】

問20 健康で安心して暮らすためにはどんなことが必要だと思いますか。

家族が支えあう	23
家族のコミュニケーションを良くする	28
ITなどの機器の充実・開発	2
生活習慣病検診や保健指導の充実	8
健康づくりについて考えるグループが地域にたくさんある	1
介護など地域で支え合う	16
地域ぐるみで子育てできる	6
健康づくり施設を整備する	12
健康情報をいつでも知ることができるようにする	10
医療費の負担を軽減する	16
夜間や休日の体制を充実する	20
自然環境を整える	17
安全な食品が買えるようにする	11
公共の交通機関を充実する	4
安心してウォーキングができる道路を増やす	6

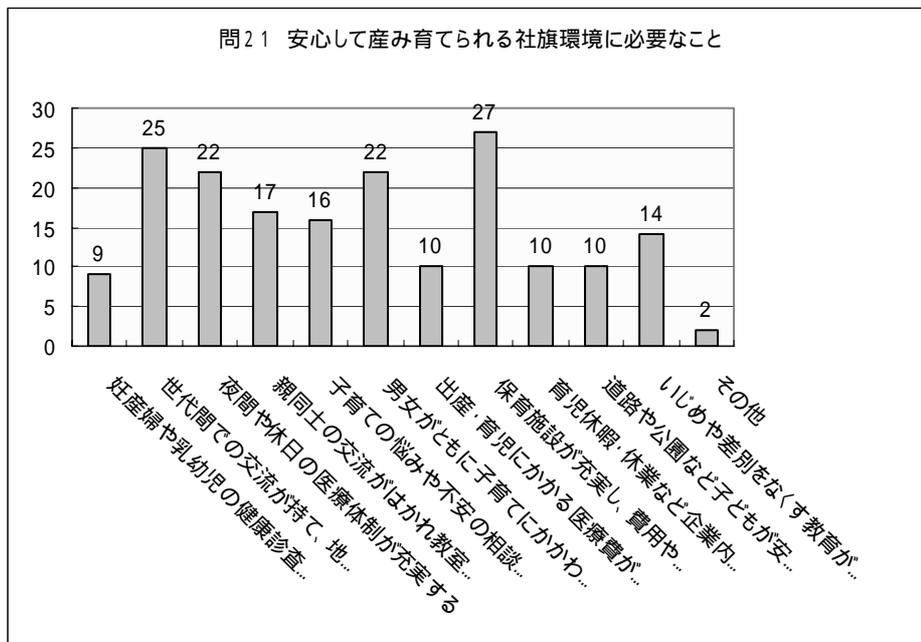
家族で楽しめる公園をふやす	1
ボランティアや NPO 活動を活発にする	8
その他	2



問21 安心して産み育てられる社会環境を整えるためにどのようなことが必要だと思いますか。

妊産婦や乳幼児の健康診査や保健指導が充実する	9
世代間での交流が持て、地域ぐるみで子育てができる	25
夜間や休日の医療体制が充実する	22
親同士の交流がはかれ教室や講座が充実する	17
子育ての悩みや不安の相談の場が充実する	16
男女がともに子育てにかかわるための意識が向上する	22

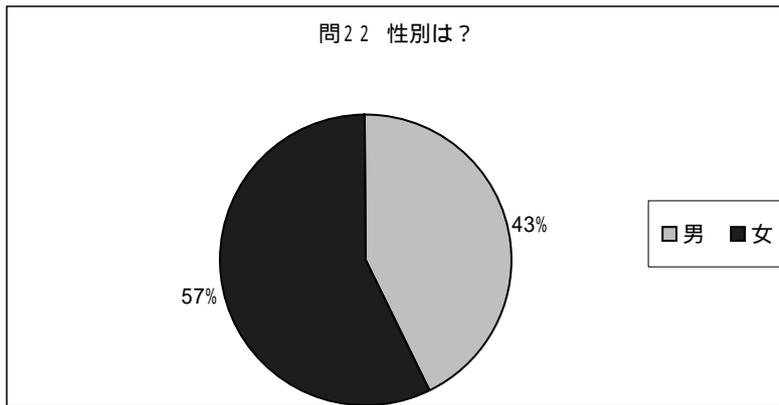
出産・育児にかかる医療費が削減される	10
保育施設が充実し、費用や教育費の負担が軽減される	27
育児休暇・休業など企業内での制度が充実	10
道路や公園など子どもが安心して暮らせる環境が整う	10
いじめや差別をなくす教育が充実する	14
その他	2



【あなた自身についてお聞きします】

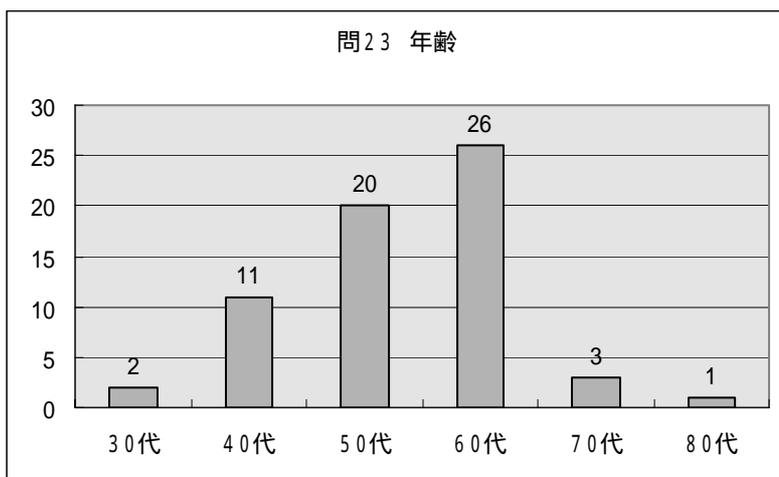
問22 性別

男	27
女	36



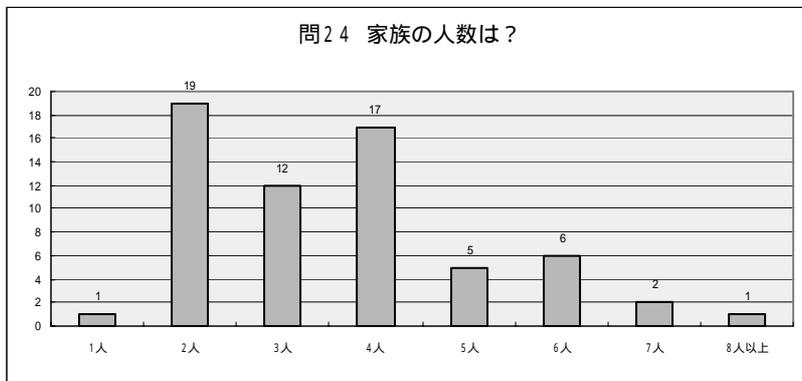
問23 年齢

30代	2
40代	11
50代	20
60代	26
70代	3
80代	1



問24 家族の人数

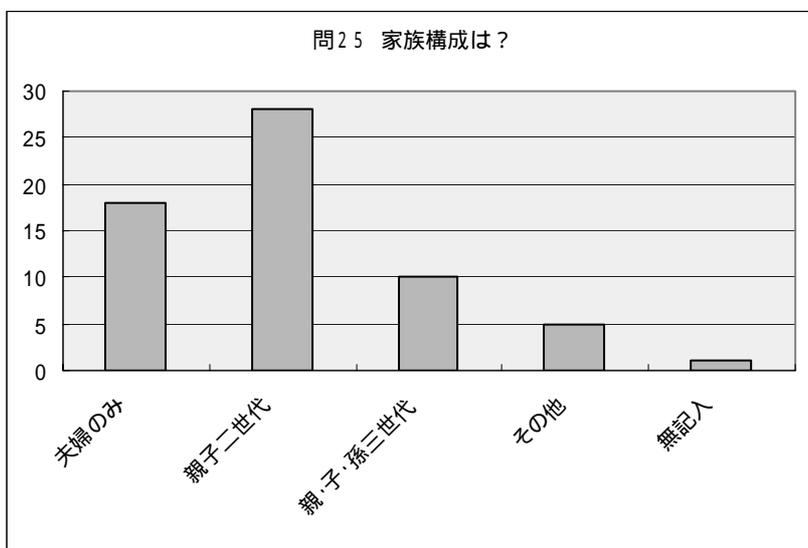
1人	1
2人	19
3人	12
4人	17
5人	5
6人	6
7人	2
8人以上	1



問25 家族構成は

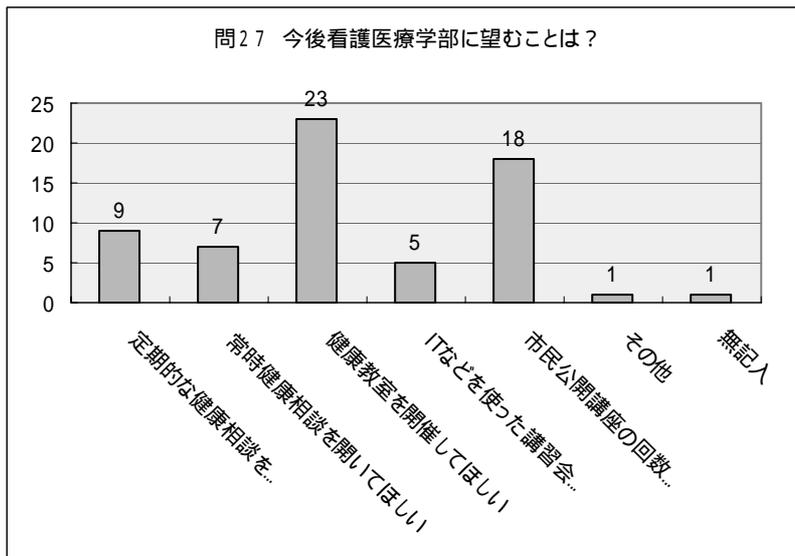
夫婦のみ	18
親子二世帯	28
親・子・孫三世帯	10

その他	5
無記入	1



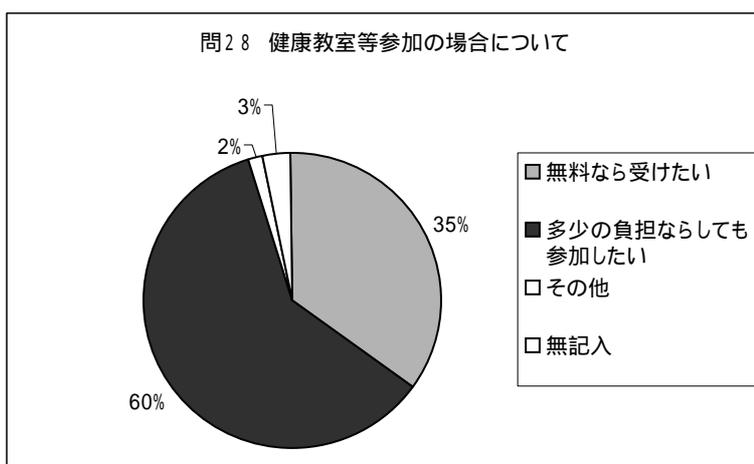
問27 今後看護医療学部に見たいことは。

定期的な健康相談を開いてほしい	9
常時健康相談を開いてほしい	7
健康教室を開催してほしい	23
IT などを使った講習会を開いてほしい	5
市民公開講座の回数を増やしてほしい	18
その他	1
無記入	1



問28 健康教室等に参加する場合について

無料なら受けたい	22
多少の負担ならしても参加したい	38
その他	1
無記入	2



添付 4.2 - 2 事前訪問調査結果

本人用 10名

家族用 11名(娘婿1、妻5、嫁2、娘3)

【健康についてお聞きします】

問1 自分の健康に関心がありますか。

	本人	家族
1.強い関心がある	6	7
2.まあ関心がある	2	3
3.あまり関心はない	2	1

問2 健康状態はいかがですか。

	本人	家族
1.よい	5	7
2.まあよい	3	2
3.ふつう	1	2
4.あまりよくない	1	0

5. よくない	0	0
6. わからない	0	0

問3 心身の状態はいかがですか。(複数回答あり)

	本人	家族
1. 眠れないことがある	0	2
2. 寝起きが悪い	0	1
3. だるい・疲れやすい	2	1
4. 頭やおなかが痛いことが多い	0	0
5. アレルギーやその他の持病がある	0	2
6. 気持ちが集中できないことがある	0	0
7. いらいらしがちである	2	0
8. くよくよしがちである	1	0
9. 特に持病もなく、健康である	6	5
10. その他	1	2

問4 けがや病気で具合の悪いところがありますか。

	本人	家族
1. ある	3	3
2. ない	7	8

問5 定期的に健康診断を受けていますか。

	本人	家族
1. はい	9	11
2. いいえ	1	0

【日頃の食生活についてお聞きします】

問6 日頃の食生活について、どのように思いますか。

	本人	家族
1. 大変よい	3	3
2. よい	7	5
3. 少し問題がある	0	3
4. 問題が多い	0	0

問7 今後どのようにしたいですか。

	本人	家族
1. 今よりよくしたい	3	6
2. 今までのままでよい	7	4
3. 特に考えていない	0	0
4. 無記入	0	1

問8 適切な食事内容・量を知っていますか。

	本人	家族
1. 知っている	9	8
2. 知らない	1	3

【飲酒についてお聞きします】

問9 お酒を飲みますか。

	本人	家族
1. 飲む	5	2
2. 飲まない	5	9

問9-1 飲むと答えた方

1週間のうち何日飲みますか。

	本人	家族
1. 1日	1	0
2. 2日	0	0
3. 3日	0	0
4. 4日	0	0
5. 5日	0	0

6.6日	0	0
7.7日	4	2

一日の飲酒量について

	本人	家族
1. 1合未満	1	1
2. 1合以上2合未満	3	1
3. 2合以上3合未満	1	0
4. 3合以上4合未満	0	0
5. 4合以上5合未満	0	0
6. 5合以上	0	0

お酒をやめたいと思いますか。

	本人	家族
1. やめたい	0	0
2. 量を減らしたい	0	0
3. やめたいと思うが無理	0	0
4. やめる気はない	5	2
5. わからない	0	0
6. 無記入	0	0

【喫煙についてお聞きします】

問10 タバコを吸いますか。

	本人	家族
1. 吸わない	6	10
2. 以前は吸っていたがやめた	2	1
3. 吸っている	2	0

問10 - 1 吸っている方、やめたいと思いますか。

	本人	家族
1. やめたい	0	0
2. 量を減らしたい	2	0
3. やめたいと思うが無理	0	0
4. やめる気はない	0	0
5. わからない	0	0

問11 タバコの影響について知っているもの。(複数回答可)

	本人	家族
1. 肺がん	8	9
2. 喘息	2	2

3. 気管支炎	4	6
4. 心臓病	3	5
5. 脳卒中	2	3
6. 胃潰瘍	2	1
7. 妊娠への影響	1	6
8. 歯周病	1	2
9. まったく知らない	0	0

【身体を動かすことや運動について】

問12 健康維持のために運動をしていますか。

	本人	家族
1. している	9	6
2. していない	1	5

問12 - 1 1. しているとお答えの方

それはどの程度ですか。

	本人	家族
1. ほとんど毎日	6	0
2. 週2～3回	1	3
3. 週一回程度	2	2

4.その他	0	1
-------	---	---

1回の時間はどの程度ですか。

	本人	家族
1.15分未満	1	0
2.15分以上30分未満	2	0
3.30分以上1時間未満	0	0
4.1時間以上2時間未満	3	4
5.2時間以上	3	2
6.その他		

それはどのくらい続けていますか。

	本人	家族
1.半年未満		
2.半年以上1年未満		1
3.1年以上	9	5

【睡眠についてお聞きします】

問13 平均睡眠時間はどれくらいですか。

	本人	家族

1. 5時間未満		
2. 5時間以上6時間未満		3
3. 6時間以上7時間未満	4	2
4. 7時間以上8時間未満	2	6
5. 8時間以上	4	0

問14 普段の睡眠で休養がとれていますか。

	本人	家族
1. 十分とれている	9	8
2. まあまあとれている	0	3
3. あまりとれていない	1	0
4. まったくとれていない	0	0

問15 睡眠補助剤を使うことがありますか。

	本人	家族
1. 常にある	0	0
2. 時々ある	1	0
3. ほとんどない	1	2
4. まったくない	8	9

【生きがいや日頃のお付き合いについてお聞きます。】

問16 生きがいや趣味を持っていますか。

	本人	家族
1. 持っている	9	10
2. 持っていない	1	1

問17 現在の家族のつながりに満足していますか。

	本人	家族
1. 満足している	10	11
2. 満足していない	0	0

問18 具合の悪いときや緊急時の連絡は、まず誰にしますか。

	本人	家族
配偶者	4	9
別居子	1	0
兄弟姉妹	1	0
友人	0	0
近隣	0	0
その他	4	2

問 18-1 それはどんな方法ですか

	本人	家族
電話	3	4
緊急通報システム	0	0
その他	7	7

問 19 具合の悪いとき、家族は気がついてくれますか。

	本人	家族
気づいてくれる	7	8
自分から言わないと気づいてくれない	1	2
気がつかない	0	0
その他	2	1

問 20 日頃のお付き合いはどの程度ありますか。

友人や親族との付き合いはどうか。

	本人	家族
1.よくある	8	10
2.たまにある	2	1
3.ほとんどない	0	0

近所の人とのお付き合いはどうか。

	本人	家族
1.よくある	4	3
2.たまにある	5	5
3.ほとんどない	1	3

趣味やスポーツ仲間とのお付き合いはどう
ですか。

	本人	家族
1.よくある	8	6
2.たまにある	1	3
3.ほとんどない	1	2

問21 地域活動にどの程度参加しています
か。

	本人	家族
1.よく参加する	4	4
2.たまに参加する	2	2
3.ほとんど参加しない	4	5

【健康づくりについてお聞きします】

問22 健康で安心して暮らすためにはどんなことが必要だと思いま

すか。

	本人	家族
1. 家族が支えあう	3	5
2. 家族のコミュニケーションを良くする	3	3
3. ITなどの機器の充実・開発	3	2
4. 生活習慣病検診や保健指導の充実	2	1
5. 健康づくりについて考えるグループが地域にたくさんある	1	1
6. 介護など地域で支え合う	3	2
7. 地域ぐるみで子育てできる	0	1
8. 健康づくり施設を整備する	2	3
9. 健康情報をいつでも知ることができるようにする	0	0
10. 医療費の負担を軽減する	1	2
11. 夜間や休日の体制を充実する	3	2
12. 自然環境を整える	2	2
13. 安全な食品が買えるようにする	2	4
14. 公共の交通機関を充実する	0	0
15. 安心してウォーキングができる道路を増やす	1	1

16. 家族で楽しめる公園をふやす	1	0
17. ボランティアや NPO 活動を活発にする	1	1
18. その他	0	1

問23 安心して産み育てられる社会環境を整えるためにどのようなことが必要だと思いますか。

	本人	家族
1. 妊産婦や乳幼児の健康診査や保健指導が充実する	3	2
2. 世代間での交流が持て、地域ぐるみで子育てができる	2	2
3. 夜間や休日の医療体制が充実する	4	4
4. 親同士の交流がはかれ教室や講座が充実する	1	0
5. 子育ての悩みや不安の相談の場が充実する	1	5
6. 男女がともに子育てにかかわるための意識が向上する	1	3
7. 出産・育児にかかる医療費が削減される	5	2
8. 保育施設が充実し、費用や教育費の負担が軽減される	3	6

9. 育児休暇・休業など企業内での制度が充実	5	3
10. 道路や公園など子どもが安心して暮らせる環境が整う	1	2
11. いじめや差別をなくす教育が充実する	1	1
12. その他	0	0

問24 性別

	本人	家族
1. 男	6	1
2. 女	4	10

問25 年齢

	本人	家族
30代	0	2
40代	0	1
50代	0	3
60代	5	3
70代	2	2
80代	3	0

問26 家族の人数

	本人	家族
1. 1人	2	0
2. 2人	2	2
3. 3人	2	1
4. 4人	1	1
5. 5人	3	5
6. 6人	0	1
7. 7人	0	0
8. 8人以上	0	0

問27 家族構成は

	本人	家族
1. 夫婦のみ	1	1
2. 親子二世代	5	6
3. 親・子・孫三世代	2	4
4. その他	0	0
5. 無記入	0	0

添付 4.2 - 3 ヒアリング結果（モニター・家族の生活状況）

問1 一日の過ごし方			
		本人	家族
起床時間	5 時台	2	2
	6 時台	4	6
	7 時台	4	2
	8 時台		1
就寝時間	2 0 時台	2	1
	2 1 時台	2	
	2 2 時台	2	
	2 3 時台	2	6
	2 4 時以降	2	4
家事	1 時間未満	6	5
	5 時間以上	4	6
趣味	なし	1	2
	1 時間未満	1	4
	1 時間以上 2 時間未	4	2

	満		
	2時間以上 3時間未満	1	0
	3時間以上	3	3
仕事	なし	7	5
	4時間未満	1	1
	4時間以上	2	5

問2 趣味の内容

複数回答

ウォーキング	4
スポーツジム	1
スイミング	2
ゴルフ	1
グラウンドゴルフ	1
ゲートボール	1
ラジオ体操	1
ヨガ	1
籐細工	1

パンフラワー	1
鎌倉彫	1
読書	4
パソコン	1
ピアノ	1
競馬	1

問3 行動範囲

- ・ 買い物は家から自転車で10分、妹夫婦と車で駅まで出る。
 - ・ バスや電車はめったに使わない。家族と一緒に車で出かける。
 - ・ ほとんどが車で出かける。電車は時々使う。
 - ・ 近所のスーパーまで自転車で5分。または駅まででる。
 - ・ 日用品は近所まで買い物。たまに自転車でほとんどが車。バスや電車はほとんど使わない。
 - ・ 長男が来たときに日用品は買ってもらう。病院まで行ったときに買う。バスや電車は使わない。
 - ・ 近所へは自転車で行く。バスは使わず車で行く。
 - ・ 散歩以外はほとんど家に居る。
 - ・ 駅まではバスで行く。
-

-
- ・ 近所のスーパーまでは徒歩で行く。駅まではバスを使う。
 - ・ 近所は自転車で行く。
 - ・ 駅周辺は徒歩で行く。電車は年に何回か使う。
 - ・ 横浜まで電車で行く。
 - ・ 近所は自転車 15 分か徒歩で行く。
 - ・ 買い物は自転車か車で行く。
 - ・ 近所へは自転車で 10 分、駅まではバスを使う。
 - ・ 駅まではバスを使う。
 - ・ 買い物は長男夫婦で。バスはひと月に数回乗る。広場まで 500 メートルくらい歩く。
 - ・ 駅まで 25 分くらい歩く。バス電車に乗って出かける。
 - ・ 買い物は車で駅のほうへ出る。
-

添付 4.2-4 「無線 LAN による透過的な通信の可能性」における補足資料

```
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: accept from 2001:200:163:eee0:130c:207:40ff:fe0f:6d5a 49153
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: Terminal ID = 2, Request = 1
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: /IAF/IAFserver/conf/2[1] = 2001:200:163:a0001::5
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: cp: fec0:0:0:1005::101, (18 byte) write
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: Terminal ID = 2, Request = 2
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: /IAF/IAFserver/conf/2[2] = 25
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: cp: 25, (2 byte) write
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: Terminal ID = 2, Request = 3
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: /IAF/IAFserver/conf/2[3] = 110
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: cp: 110, (3 byte) write
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: Terminal ID = 2, Request = 4
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: /IAF/IAFserver/conf/2[4] = b2
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: cp: b2, (2 byte) write
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: Terminal ID = 2, Request = 5
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: /IAF/IAFserver/conf/2[5] = b2ecare
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: cp: b2ecare, (7 byte) write
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: Terminal ID = 2, Request = 6
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: /IAF/IAFserver/conf/2[6] = xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx@xxx.xx.jp
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: cp: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx@xxx.xx.jp, (37 byte) write
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: Terminal ID = 2, Request = 7
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: /IAF/IAFserver/conf/2[7] = b2@iaf.e-care-project.jp
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: cp: b2@iaf.e-care-project.jp, (24 byte) write
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: Terminal ID = 2, Request = 8
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: /IAF/IAFserver/conf/2[8] = 2
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: cp: 2, (1 byte) write
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: Terminal ID = 2, Request = 9
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: /IAF/IAFserver/conf/2[9] = 1001
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: cp: 1001, (4 byte) write
Feb 20 16:56:23 iaf-server IAFserver2: Terminal ID = 2, Request = 10
```

添付 4.2-5 「IPv6 万歩計・IPv6 ベッドパッド・IPv6 照度計による活動レベルの活性化に関する考察」における補足資料

2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:11 +0900] "GET /monitor/C2/ HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:11 +0900] "GET /e-care.css HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:13 +0900] "GET /monitor/img/e-care_LogoMark2.gif HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:13 +0900] "GET /monitor/C2/c2-lux-graph.gif HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:13 +0900] "GET /monitor/C2/c2-bio-graph.gif HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:14 +0900] "GET /monitor/img/e-care_LogoMark.gif HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:32 +0900] "GET /monitor/C2/ HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:32 +0900] "GET /e-care.css HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:32 +0900] "GET /monitor/img/e-care_LogoMark2.gif HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:32 +0900] "GET /monitor/img/e-care_LogoMark.gif HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:32 +0900] "GET /monitor/C2/c2-lux-graph.gif HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:32 +0900] "GET /monitor/C2/c2-bio-graph.gif HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:49 +0900] "GET /monitor/C2/ HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:49 +0900] "GET /e-care.css HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:49 +0900] "GET /monitor/img/e-care_LogoMark.gif HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:49 +0900] "GET /monitor/C2/c2-lux-graph.gif HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:49 +0900] "GET /monitor/img/e-care_LogoMark2.gif HTTP/1.1" 304 -
2001:200:163:c02::1 - - [27/Feb/2003:15:43:49 +0900] "GET /monitor/C2/c2-bio-graph.gif

添付 4.2-6 「IPv6-IAF 装置によるコミュニケーションと安心感に関する考察」における補足資料

