

ブロードバンド、マイグレーション、 そしてロックイン

京都大学大学院経済学研究科教授
依田高典

I. マイグレーションとNGN

1. 競争政策とNGN問題

総務省IP懇談会（新競争促進プログラム2010）

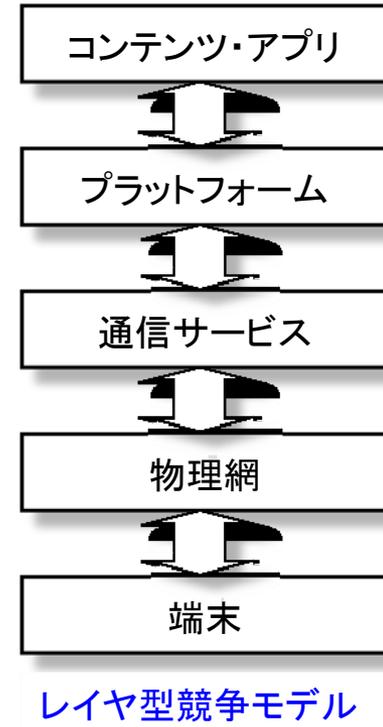
- 競争環境の変化（ブロードバンド化・水平的市場統合・垂直的市場統合）
- 事前規制から事後規制へ（2010年代初頭の競争ルール）
- 競争中立性・技術中立性・ネットワーク中立性

ボトルネック規制・ドミナント規制の見直し

- 光ファイバ・地域IP網の指定設備の取扱い
 - NTT東西とNTTドコモの連携可否（FMCサービス提供）
 - 活用業務認可制度・特定関係事業者制度のガイドライン
- 競争セーフガードの創設・競争評価・紛争処理の活用

NTT東西のNGN構築の環境整備

- NNI・SNI・UNIのイコール・アクセスの確保
 - 物理網・通信サービス網と既存指定設備の関係
 - QoS制御・認証・課金・セキュリティの取扱い
- NGN接続ルールの在り方の検討の場の創設



2. いわゆるNTTの独占回帰問題

FTTHマイグレーションに伴い高まるNTTのドミナンス性

- FTTH利用者の半数がFTTH移行前はADSLを利用
- ADSLからFTTHへの移行者の過半が現在NTT東西のFTTHを利用

隣接する市場支配力の波及効果

- ドコモ3G利用者のFTTH利用度は他事業者3G利用者よりも高い
- 特にNTTドコモ3G利用者のNTT東西のFTTH利用度が高い
- NTT東西FTTH利用者の3G利用度は他事業者FTTH利用者よりも高い
- 特に NTT東西FTTH利用者のNTTドコモ3G利用度が高い



2006年
京都大学・
総務省調査

NTT善玉論と悪玉論の挟間で

- NTTのブランド力は品質・安定性に対する消費者の信任の結果か
- NTTのブランド力は公社時代の6千万加入者資産のお陰か
- ライバル事業者は対抗できるサービスを提供できたのか

3. NGNをめぐる諸断面

業界内の格差問題としてのNGN

- 通信、CATV、ISP、コンテンツ会社の強弱によって異なるNGN問題
- 優勝劣敗を旨とする競争政策か、限界企業温存を旨とする産業政策か

ユニバーサルアクセス、デジタルデバイドとしてのNGN

- PSTNに残る「安かろう悪かろう」の情報弱者
- 次世代光IP網に移行する「高かろう良かろう」の情報強者

日本の国際競争力としてのNGN

- デジタルテレビを中心とする情報家電の開発力と国際標準化
- 国内の通信、放送、家電と、海外のパソコン、ポータル会社の覇権争い

情報通信政策のジレンマとしてのNGN

- 事前規制から事後規制へのパラダイムシフト
- 一度ロックインした産業に介入・調整することの困難

II. マイグレーションの計量経済分析

1. 調査の目的と概要

普及期から成熟期へ向かう日本のブロードバンド

- 日本のブロードバンドのサービス間の需要代替性は、未だそれほど高くない(総務省「競争評価」2004)。
- 普及期のブロードバンドの需要代替性の計量分析(Ida and Kuroda, JRE 29.1, 2006)。
- FTTHの普及にめどが付き、ADSLが純減に転じた成熟期のブロードバンドの需要代替性にどのような変化が起きているのか？

調査概要

- 2006年12月、総務省・京都大学で、高速インターネット接続サービスに関するアンケート調査を実施。
- ブロードバンド・サービス(FTTH、ADSL、CATVインターネット)利用者2710名をランダム・サンプリング。

2. 回答者属性とインターネット利用状況

性別、年齢、職業、世帯年収は表1.1の通り

インターネット利用状況は表1.2の通り

- 接続回線シェア：ADSL52(63)%、FTTH33(21)%、CATV15(17)%
- ADSL市場シェア：ソフトバンク39(39)%、NTT東西34(34)%
- ADSLサービス利用：Web83(84)%、IP電話44(40)%、映像配信60(35)%
- FTTH市場シェア：NTT東西64(52)%、USEN8(K-OP11)%
- FTTHサービス利用：Web85(85)%、IP電話40(24)%、映像配信61(40)%
- CATV市場シェア：ジュピター23(19)%、関西マルチメディア8(9)%
- CATVサービス利用：Web83(83)%、IP電話9(6)%、映像配信50(24)%
(括弧内数字は昨年度)

表1.1: 調査回答者属性(戸建+集合住宅)

(a)回答者数

ブロードバンド利用者	
度数	2710
比率	100%

(b)性別区分

	男性	女性
度数	1365	1345
比率	50.4%	49.6%

(c)年齢階層

	20代	30代	40代	50代以上
度数	481	1060	746	423
比率	17.7%	39.1%	27.5%	15.6%

(d)職業分類

	会社員・役員	自営業	専門職	公務員	学生	専業主婦	パート・アルバイト	無職	その他
度数	1099	183	142	125	100	538	304	150	69
比率	40.6%	6.8%	5.2%	4.6%	3.7%	19.9%	11.2%	5.5%	2.5%

(e)世帯年収区分

	300万円未満	300~500万円	500~700万円	700~1000万円	1000~1500万円	1500万円以上
度数	409	789	646	557	238	71
比率	15.1%	29.1%	23.8%	20.6%	8.8%	2.6%

- 調査は、2006年12月に、総務省・京大合同で、ブロードバンド利用者を対象にWeb上で実施。

表1.2: インターネット利用状況(戸建+集合住宅)

(a)インターネット接続回線

	ADSL	FTTH	CATV
度数	1410	892	408
比率	52.0%	32.9%	15.1%

(b)ADSLの回線接続事業者構成比率

	NTT東西	ソフトバンク	イー・アクセス	アッカ・ネットワークス	その他
度数	481	548	116	130	135
比率	34.1%	38.9%	8.2%	9.2%	9.6%

(c)ADSLの選択理由(もつともあてはまるもの)

	常時接続が可能	利用料金が安い	通信速度が速い	居住等の条件	広告・勧誘・知人の勧め
度数	728	325	158	56	54
比率	51.6%	23.0%	11.2%	4.0%	3.8%

(d)ADSLの現在利用しているサービス(複数回答可)

	メール	Webブラウジング	オンラインショッピング	ネットバンキング	無料の映像配信
度数	1371	1163	936	819	836
比率	97.2%	82.5%	66.4%	58.1%	59.3%

	050-IP電話	セキュリティサービス	オンラインゲーム	有料の映像配信	無料の音楽配信
度数	624	519	321	303	289
比率	44.3%	36.8%	22.8%	21.5%	20.5%

- ADSLとCATVインターネットのシェアが低下する一方で、FTTHのシェアは堅実に上昇。
- 特に、FTTH市場におけるNTT東西のシェアの高さが目を引く。

3. 記述統計と推定モデル

記述統計は表1.3の通り

- 基本料金とは、インターネット接続回線サービス、ISPサービス、IP電話の月間基本料金の和。
- 所得階層とは、世帯年収区分を低い方から高い方へ6階級に区分。
- IP電話利用、マンション住居には該当者にダミー変数1を付与。動画サービス利用には、無料動画配信だけを利用する場合に変数1、有料動画配信も利用する場合に変数2を付与。

推定モデル

- 推定にはミックスド・ロジット(ML)・モデルを用いた。
- パラメータが分布を持つと仮定し、条件付きロジット(CL)・モデルの抱えるIIA仮定を一般化し、回答者の選好の多様性を表現可能に。
- 推定はシミュレーション最尤法を用い、頑健性の確保のため、ランダム変数のドローは、先行研究にならい、ハルトン・ドロー200回を試行。

表1.3:ブロードバンド選択記述統計(戸建+集合住宅)

		選択数	平均基本料金	平均所得階層	IP電話利用者	動画利用者	マンション住居
ADSL	度数	1410	¥3,481.3	2.73	624	841	616
	比率	52.0%	-	-	44.3%	59.6%	43.7%
FTTH	度数	892	¥5,163.3	3.02	355	540	471
	比率	32.9%	-	-	39.8%	60.5%	52.8%
CATV	度数	408	¥4,096.9	3.01	36	202	113
	比率	15.1%	-	-	8.8%	49.5%	27.7%

- FTTHの料金が低い傾向は変わらず。
- FTTHのIP電話利用者が急増中。ADSLのIP電話利用者は050型が多いのに対して、FTTHのIP電話利用者は0ABJ型が多い。
- ADSLとFTTHの動画利用率にはまだ大差はない。

4. 被説明変数と説明変数

被説明変数(選択肢)

- FTTH
- ADSL
- CATVインターネット

説明変数

- 以下の変数について線形ランダム効用関数を仮定。
- 非ランダム・パラメータ
 - 定数項
 - 月間基本料金
- ランダム・パラメータ(正規分布を仮定)
 - 所得階層
 - IP電話サービス利用
 - 動画サービス利用
 - マンション住居(戸建+集合住宅の場合)

5. 推定結果

推定結果は表1.4の通り

- マクファデンの擬似決定係数は0.2(OLS決定係数0.5相当)。
- 符号条件
 - 推定値の符号は、予想通り、基本料金が負。
 - 個人属性変数は、マンション(FTTH)、所得階層(ADSL)を除いて、正。
- t値の統計的有意性
 - 基本料金のt値の統計的有意性は極めて高い。
 - ランダム・パラメータ平均値
 - FTTH選択確率に有意な影響を与えている変数は、IP電話、動画。
 - ADSLの選択確率に統計的に有意な影響を与えている変数は、所得階層、IP電話、動画、マンション。
 - ランダム・パラメータ標準偏差
 - 統計的に有意なパラメータ分布を持つのは、所得階層(ADSL)。

表1.4: ブロードバンド選択の推定結果(戸建+集合住宅)

サンプル数	2710
最大対数尤度	-2411.73
初期対数尤度	-2977.239
擬似決定係数	0.190

	推定値	標準誤差	t値	p値	
非ランダム・パラメータ					
定数項(FTTH)	0.71973	0.25364	2.83767	0.00454	
定数項(ADSL)	0.14047	0.27117	0.51801	0.60445	
基本料金	-0.00095	0.00014	-6.63156	0.00000	
ランダム・パラメータ					
所得階層(FTTH)	平均値	0.10758	0.06545	1.64361	0.10026
	標準偏差	0.00043	0.08978	0.00478	0.99619
IP電話(FTTH)	平均値	2.07453	0.30725	6.75197	0.00000
	標準偏差	0.85424	0.86336	0.98944	0.32245
動画(FTTH)	平均値	0.40036	0.13095	3.05742	0.00223
	標準偏差	0.86787	0.68532	1.26637	0.20538
マンション(FTTH)	平均値	-0.26365	0.20539	-1.28370	0.19925
	標準偏差	0.02603	0.48923	0.05321	0.95756
所得階層(ADSL)	平均値	-0.28547	0.10621	-2.68779	0.00719
	標準偏差	1.05093	0.36973	2.84239	0.00448
IP電話(ADSL)	平均値	2.82296	0.53976	5.23002	0.00000
	標準偏差	0.53366	0.97450	0.54763	0.58395
動画(ADSL)	平均値	0.52654	0.24811	2.12218	0.03382
	標準偏差	0.96796	0.65753	1.47210	0.14099
マンション(ADSL)	平均値	0.55699	0.20013	2.78323	0.00538
	標準偏差	0.53179	1.00131	0.53110	0.59535

6. 需要の弾力性

需要の価格自己弾力性

戸建+集合全国市場

	2005年度	2006年度
FTTH	-1.308	-2.372
ADSL	-0.439	-0.763
CATV	-1.675	-3.146

需要の価格自己弾力性

	戸建市場	集合住宅市場
FTTH	-2.784	-1.912

需要の弾力性は表1.5の通り

- ・ 需要の価格弾力性は昨年に比べて、2倍近く上昇。
- ・ その結果、ADSLは依然非弾力的なるもかなり弾力化。FTTH、CATVインターネットは高度に弾力化。
- ・ ブロードバンド・サービス間の需要代替性は高まっている。
- ・ その主たる理由は、消費者選好の価格感度が倍近く上がっていることを挙げられる。
- ・ FTTHを戸建市場と集合住宅市場に分けて、需要の価格弾力性を見ると、戸建て市場の方が、集合住宅市場よりも、弾力的である。

表1.5: 需要の価格弾力性(戸建+集合住宅)

		選択確率		
		FTTH	ADSL	CATV
基本料金	FTTH	-2.372	0.673	2.164
	ADSL	0.818	-0.763	0.935
	CATV	0.846	0.298	-3.146

参考: 昨年度の需要の価格自己弾力性

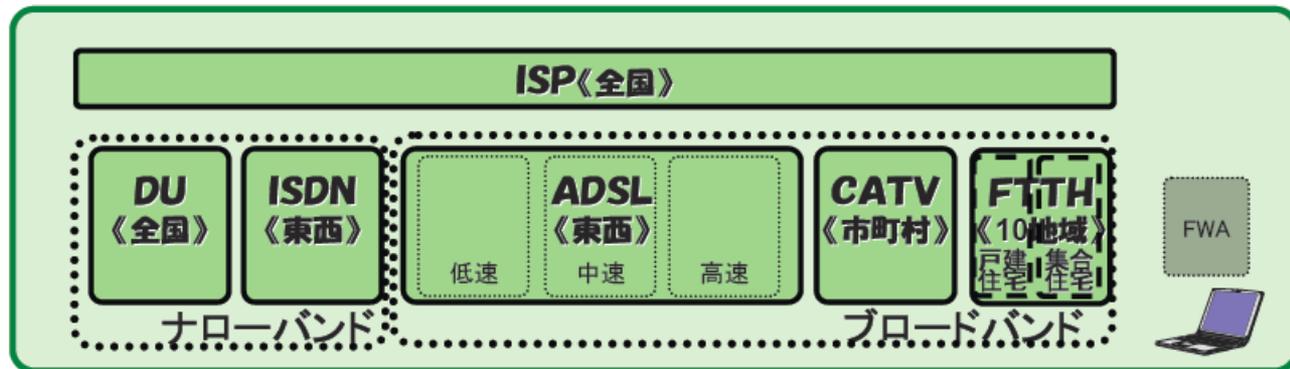
FTTH	-1.308
ADSL	-0.439
CATV	-1.675

- 昨年に比べて、全ての選択肢で、**需要の自己弾力性**は、上昇している。
- **ADSL**は依然として非弾力的であるものの、**かなり弾力化**してきており、**FTTH**と**CATV**は**高度に弾力化**している。この意味で、**ブロードバンド・サービス間の需要代替性**は高まっている。
- 需要の自己弾力性は、(1)価格のパラメータの絶対値が高いほど、(2)選択肢のシェアが小さいほど、(3)価格水準が高いほど、高くなる傾向がある。
- **ADSL**: 価格パラメータの変化(-0.00049→-0.00095); シェアの変化(58.1%→52.0%); 価格水準の変化(¥3728 →¥3481)。
- **FTTH**: 価格パラメータの変化(-0.00049→-0.00095); シェアの変化(24.8%→32.9%); 価格水準の変化(¥4991→¥5163)。
- **CATV**: 価格パラメータの変化(-0.00049→-0.00095); シェアの変化(17.1%→15.1%); 価格水準の変化(¥4864 →¥4097)。
- それぞれの選択肢において、シェアと価格水準は、**需要の自己弾力性**の変化に関して、相互に打ち消し合う方向で変化しているので、**需要弾力性**の上昇は主に**消費者の選好の変化**によるものであると思われる。

I インターネット接続領域の市場画定

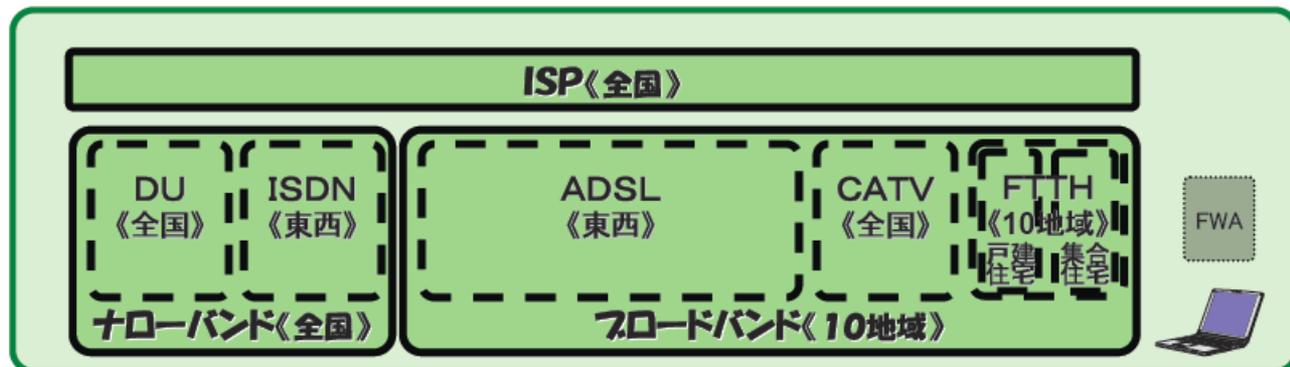
○ 従来の市場画定では、DU・ISDN・ADSL・CATV・FTTHを各々別市場として画定したが、2006年度の市場画定では、ナローバンドとブロードバンドを各々独立とした市場として画定。各5サービスは部分市場として画定。また、ISPは引き続き単独の市場として画定。

従来の市場画定



- ・DU、ISDNを別市場として画定。
- ・ADSL、CATV、FTTHを各々別市場として画定。
- ・FTTHの戸建住宅・集合住宅を別市場として画定。
- ・ISPについては、単独の市場として画定。

市場画定案



- ・DU、ISDNをナローバンド市場として画定し、各サービスを部分市場として画定。
- ・ADSL、CATV、FTTHをブロードバンド市場として画定し、各サービスを部分市場として画定。
- ・FTTHの戸建住宅・集合住宅を別市場として引き続き画定。
- ・ISPについては、引き続き単独の市場として画定。

凡例： 画定市場 | 部分市場 | 《地理的市場》

3

参考文献

- 依田高典(2007)『ブロードバンド・エコノミクス』日本経済新聞社.
- T. Ida and T. Kuroda (2006) “Discrete Choice Analysis of Demand for Broadband in Japan,” *Journal of Regulatory Economics* vol.29.1: 5–22.
- 総務省(2007)「電気通信事業分野における市場画定2006」
http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/070223_7.html

III. 過疎地域のデジタルデバインド対策は、
第一ステージから第二ステージへ、
そして第三ステージに向けて

1. デジタルデバイドの2つの通説を正す

- 第一の通説

「光IP網の敷設は費用が高く、地方まで敷設できない。」

- ・ 確かに光IP網の全国整備には費用がかかる。

FTTHの新規提供には一世帯あたり15万円程度かかる。需要密度の低い地方ではもっと高い。

- しかし現在のメタル電話網の維持にも莫大な費用がかかり、都市部から地方への内部相互補助によって維持されている。

- 都市部が光IP網へ移行すると、地方の電話網は単独では維持できなくなる。
- 維持費用は光IP網の方が電話網よりもずっと安く済む。

- 問題は光IP網の初期費用だが、管路・とう道・電柱は電話レガシーを転用できる。

- 百年前、ゼロから電話網を敷設したときに比べれば、光IP網の初期費用はたいしたことない。

1. デジタルデバイドの2つの通説を正す

- 第二の通説

「高齢者の多い地方では高速インターネット需要は小さいので、FTTHは必要ない。」

- この誤りはFTTHを高速インターネットと考えること。

- パソコンによるウェブ閲覧だけなら、ADSLでも十分。
- 高齢者のパソコン利用率も低い。

- FTTHの真価は、ウェブ閲覧ではなく、むしろ双方向な高精細動画像を通じた放送、健康、福祉、教育、行政の遠隔供給。

- こうした質の高い公共サービスの遠隔供給によって最も便益を享受できるのは交通事情の劣悪な地方の高齢者である。
- デジタルデバイドは公共政策の見地から看過すべき問題ではない。

2. 重要なのは光ファイバ活用のビジョン

- デジタル・デバイド解消に直結するのは光ファイバ活用のビジョン。
 - FTTHを単にウェブ閲覧のために用いるのなら社会的必需性も低い。FTTHは新しい公共インフラとして使われてこそ社会的価値が生れる。
- 放送への活用
 - 2011年、地上デジタル放送全面移行には、電波だけでは実現困難である。難視聴地域では、光ファイバを活用した有線網による映像配信が不可欠。
- 医療への活用
 - 高齢者単身世帯と医療機関を光ファイバで結んだ遠隔医療支援システムを構築。テレビ電話による健康サポート、専門医による画像診断、僻地に住む医師に対する最新医学情報提供など。
- 教育への活用
 - 新しい情報通信サービスに一番最初に馴染むのは子供達。宿題の答え合わせをしたり、遠隔寺子屋サービスを提供するなど。僻地の学校教育にも新しい風穴を。

3. 加入者系光ファイバ補助政策の3ステージ・モデル

- 第一ステージ

過疎地域の加入者系光ファイバ網(+高速無線網)を整備し、いつでもアクセスが受けられる状態。

事例: 宮崎県木城町、山形県酒田市八幡地区、長崎県五島市など

- 第二ステージ

全戸引き込みが完了し、情報端末も備わっていて、アクセスの整備は完了し、いつでもサービスが受けられる状態。

事例: 京都府南山城村

- 第三ステージ

大容量・高速サービスを活かしたサービスを実際の生活の中で利活用している状態。

4. 木城町はなぜ成功し、何につまづいたか —木城町モデルの誕生—

- 町村合併を前にしたデジタル・デバイドに対する危機感
 - ブロードバンド未提供地域
 - オフトーク・サービスの経験
- 政府、町役場、NTTの一体となった協力
 - 淵上達也氏のリーダーシップ
 - リモコン飛行機による河川横断工事
- 情報リテラシー向上のための啓蒙活動
 - インストラクターによるパソコン講習会の毎日開催
 - 24時間体制のトラブル対応、ウィルス対策

4. 木城町はなぜ成功し、何につまづいたか —木城町モデルの限界—

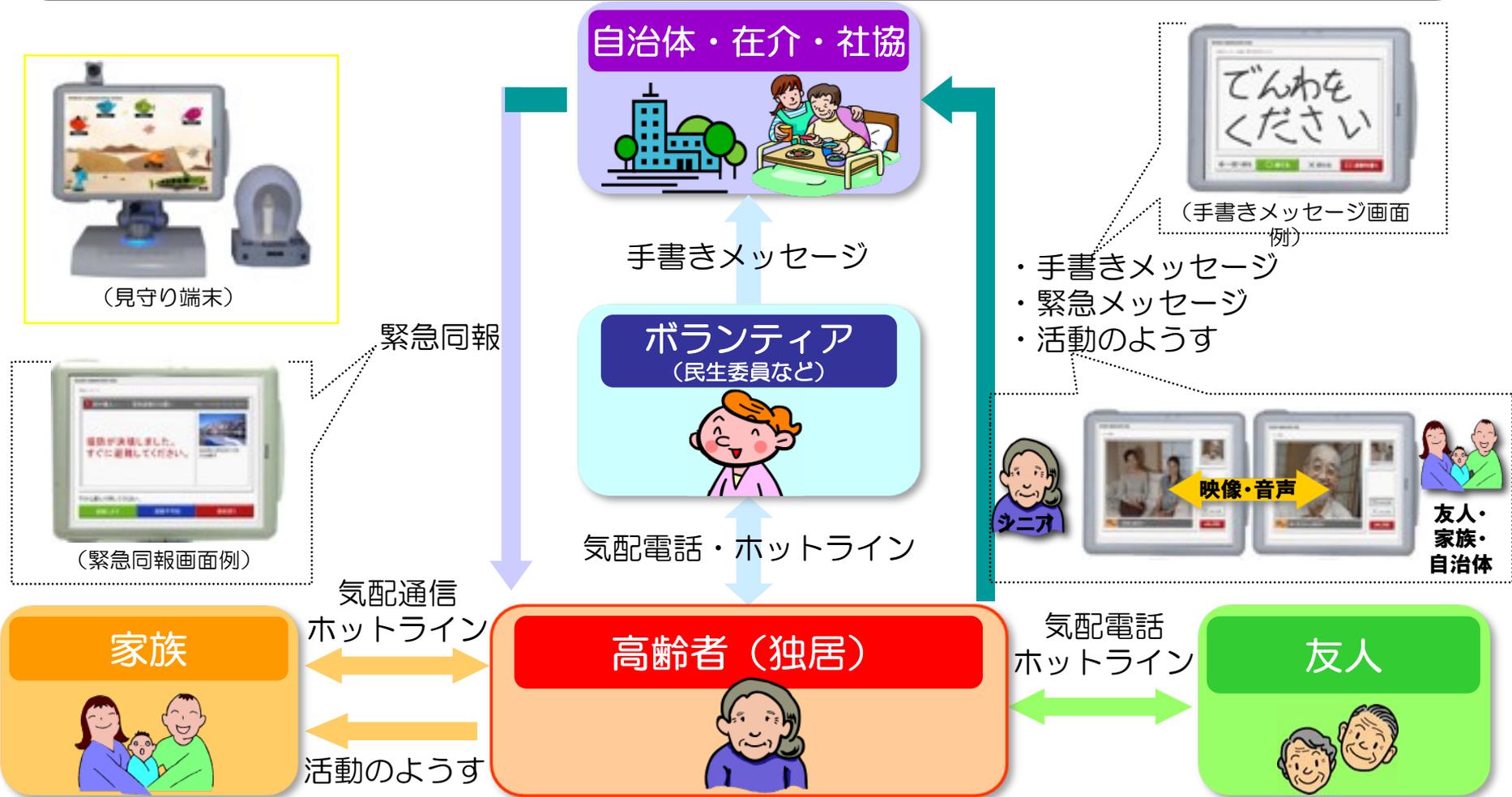
- トライアルが終わった後の**財政**の見通しがたたず
 - さらなる利活用の**運転費用**の捻出ができず
 - 現有設備は現在の加入者だけで飽和状態
- **デジタル・デバイド**の中の**デバインド**
 - 乗れた700世帯と乗れなかった1400世帯の間の広がる格差
 - キーボード・フリーな廉価な端末の開発が不可欠
- 進まない**行政全体の効率化**
 - 進まない**役場・福祉**の仕事の効率化
 - 進まない**全国の自治体**の相互連携

<参考1> 高齢者見守りサービスのイメージ



University of Applied Sciences

- 次の4つのサービスについて、実証実験を実施し評価を実施【H17.4～6末】
1. 家族等と高齢者とのお互いの気配・存在感（在・不在）が可能な双方向の「**見守りサービス**」
 2. 高齢者同士や友人等との「**テレビ電話サービス**」や「**手書きメッセージサービス**」
 3. 高齢者の状況（在・不在等）を確認する「**見守り管理サービス**」
 4. 災害等緊急時等、木城町からの「**メッセージ同報サービス**」や高齢者側からの「**通報サービス**」



5. 南山城村は何の壁を越えたのか

- 第一ステージから第二ステージに移行した初めての事例
 - 全戸(98%)引き込み、端末(旧式フレッツフォン)貸与
 - 基本的に全住民が光IPを利用できる前提で(自治体が動きやすい)、サービスの展開を図ることができる
- いよいよ第二ステージから第三ステージへ移行の挑戦が始まる
 - 今まで医療・福祉などシルバー向けのサービスに目が向けられがちだったが、やはりリテラシーの向上が難しい
 - 先ずは子供達、主婦層、団塊世代に目を向けた方がずっと楽に移行できるのではないか
 - 遠隔寺子屋サービス
 - 遠隔お料理教室サービス
 - 遠隔囲碁将棋クラブ
 - 感銘を受けた母親の話
 - しかし自治体のリソースだけで展開するのは不可能

無料IPテレビ電話



村内通信において、高品質・高画質のフル動画でテレビ電話を無料でご利用できます。オプションで受話器を取り付けることも可能です。

緊急告知/安否確認



自動再生により一斉同報します。避難場所の地図を添付することで、的確に避難場所をお知らせします。回答ボタンを付けることで、安否確認も可能です。

グループ放送



グループ分けをし、必要な人に必要な情報だけ放送が可能です。グループ設定は自由に出来ます。

一般放送



従来の告知放送同様、自動的に再生します。聞き逃しても何度でも聞き直すことができます。

アンケート放送



受け取った告知に対して、ボタンにより簡単に返信可能です。同時に多数の人にアンケートを取ることができます。

フレッツフォン(VP1000)



FIN