

# 条件不利地域におけるコミュニティ・ブロードバンドの整備に関する研究 (062310005)

## Development of *Community Broadband* in Remote Areas

### 研究代表者

升屋正人 鹿児島大学学術情報基盤センター

Masato Masuya Computing and Communications Center, Kagoshima University

### 研究分担者

青木謙二<sup>†</sup> 久保田真一郎<sup>†</sup> 下園幸一<sup>†</sup>

Kenji Aoki<sup>†</sup> Shin-ichiro Kubota<sup>†</sup> Koichi Shimozono<sup>†</sup>

<sup>†</sup>鹿児島大学学術情報基盤センター

<sup>†</sup>Computing and Communications Center, Kagoshima University

**研究期間** 平成 18 年度～平成 20 年度

## 概要

小規模な離島や山間部など地理的条件が特に不利な地域においては、自治体や通信事業者によるブロードバンド整備が技術的には可能であるにもかかわらずコストの点からほぼ不可能な状況にある。本研究では、地域住民が主体となって整備を行うブロードバンド情報通信基盤を「コミュニティ・ブロードバンド」と称し、都市部でのブロードバンド利用と同程度の経費で実現が可能な、低コストでのインターネット接続回線の共有、無線 LAN による地域内ネットワークの構築に関する技術の研究開発を行った。インターネット接続については利用可能な最高速度の回線を共有することとし、専用線や衛星インターネット回線を用いた検証を実際に条件不利地域において行った。また、地域住民の積極的な参画を促すアプリケーションの一つとして、整備した情報基盤を活用した地域内 IP 電話網の構築技術に関する研究開発を行った。

## Abstract

It is very difficult to develop Broadband infrastructure in remote areas, such as, isolate islands and mountain regions. This is because the development is too costly for local governments or telecommunications carriers, even though there are no technical difficulties. It is likely that people in remote areas will be able to develop Community Broadband infrastructure by themselves if some low cost methods are proposed. So we aim to make the cost lower by research and development of Internet access line sharing and wireless LAN regional network, and to utilize Community Broadband infrastructure by regional IP phone service.

## 1. まえがき

自治体や通信事業者以外にブロードバンド整備を担うことができるのは地域住民しかいない。光ファイバの敷設は住民レベルでは困難だが、専用線や衛星インターネットを用いたブロードバンド化であれば、現在でも地域の住民が協力して費用を負担することで十分に実現可能である。そこで本研究では、鹿児島県内の条件不利地域を実証のためのフィールドとして、これまで行われていない住民負担によるブロードバンドの整備のための技術開発を行うことにした。

## 2. 研究内容及び成果

本研究では、地域住民が主体となって整備する情報通信基盤を「コミュニティ・ブロードバンド」と称し、条件不利地域において整備を行うために必要な技術について、3つのサブテーマを設けて実証的に研究開発を行った。以下、サブテーマ毎に研究内容及び成果を記す。

### A. 条件不利地域におけるインターネット接続の共用技術の研究開発

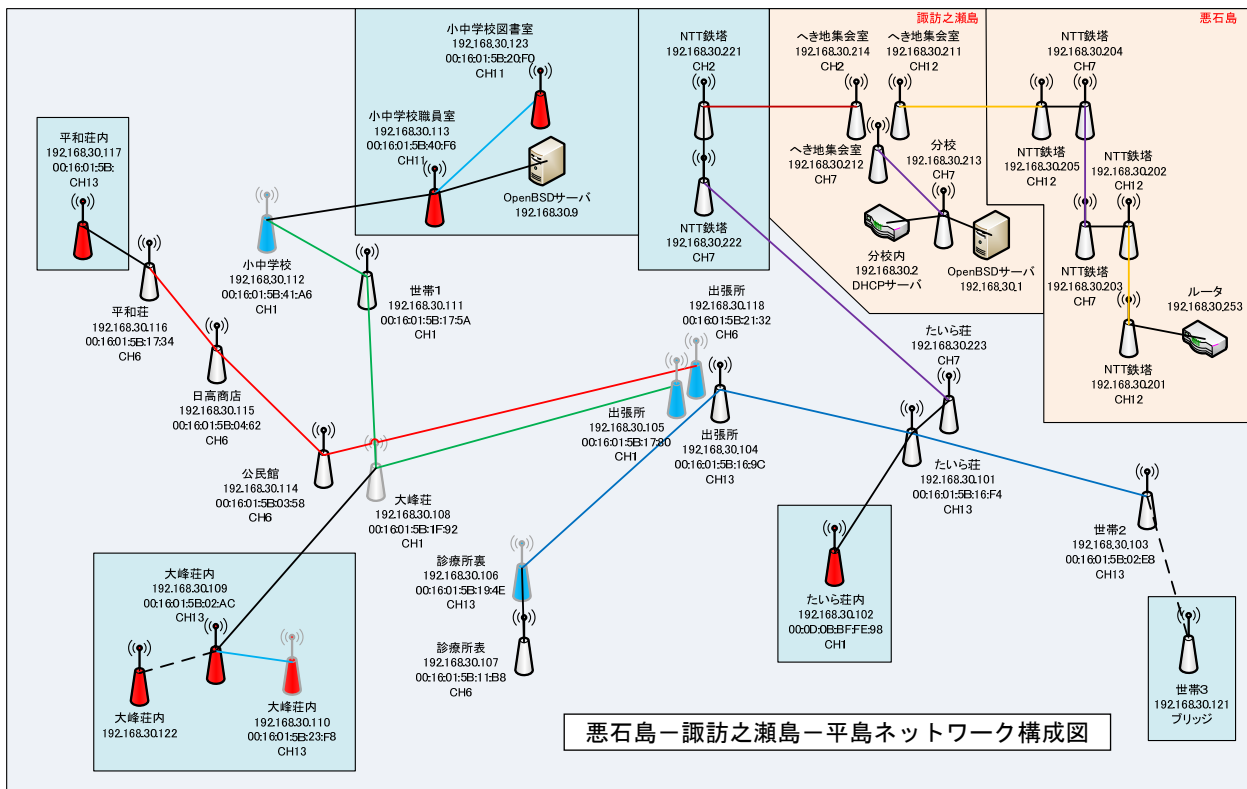
専用線や衛星インターネットを条件不利地域の一世帯で負担するのは、費用対効果を考えれば難しい。しかし、複数の世帯が共同で利用すれば世帯数で除した負担でよい。そこで、本研究では複数世帯によるインターネット接続の共用に、1.5Mbps 以上の帯域の専用線（無線 LAN によるものを含む）及び衛星インターネットを応用するための技術の研究開発を行うことにした。

実証のため、JSAT の衛星インターネット接続サービスを用いて小宝島をインターネットに接続したほか、下表に示す鹿児島県内の 6 つのブロードバンド・ゼロ地域を、専用線、無線 LAN、もしくは専用線と無線 LAN の組み合わせにより接続した。

専用線方式によるインターネット接続地域

地域	BB ルータ設置場所	ルータまでの回線
宝島	鹿児島市 (FTTH)	専用線
硫黄島	鹿児島市 (FTTH)	専用線
諏訪之瀬島	鹿児島市 (FTTH)	無線 LAN (3 区間) + 専用線
平島	鹿児島市 (FTTH)	無線 LAN (5 区間) + 専用線
南さつま市 秋目地区	南さつま市大浦地区 (ADSL)	無線 LAN (2 区間)
竹島	指宿市山川地区 (ADSL)	無線 LAN (1 区間)

FTTH 回線は 20Mbps、諏訪之瀬島－悪石島、平島－諏訪之瀬島の無線 LAN 回線は 8 Mbps の帯域であるが、専用線を経路に含む地域ではその帯域 1.5 Mbps がインターネット接続の最大帯域となった。南さつま市秋目地区では大浦地区での ADSL 回線のインターネット接続速度が 13Mbps であるのに対し、無線 LAN 区間は 15Mbps と十分な帯域となった。三島村竹島では、指宿市山川地区での ADSL 回線のインターネット接続速度が 4Mbps であるのに対し、無線 LAN 区間は 5.7 Mbps の帯域を確保できた。なお、山川－竹島間 47.5km の無線 LAN 伝送は免許不要



の機器を用いたものとしては国内最長である。  
**B. 無線 LAN による条件不利地域内ネットワーク構築技術の研究開発**

インターネット接続を共用するためには、地域内の複数の世帯を結ぶ TCP/IP ネットワークが必要である。ブロードバンドサービスの場合には、光ファイバ・CATV・xDSL・FWA などにより拠点となる建物と各世帯を結ぶことが一般的である。これらによれば比較的安定した情報通信基盤の提供が可能であるが、いずれも整備には多額の導入費用及び保守費用が必要である。そこで本研究では、家庭や事業所で用いられているコンシューマ向けの無線 LAN 機器を用い、WDS による数珠繋ぎ方式などで拠点となる建物と各世帯を結ぶことにした。サブテーマ A でインターネット接続を行った 7 つの地域すべてにおいて、簡易 FWA 方式、WDS 方式、VDSL 方式及びこれらの組み合わせにより、接続を共用するための地域ネットワークを構築した。特に平島では上に示すネットワーク構成図のように無線 LAN アクセスポイントを設置し、全世帯をカバーする地域無線ネットワークを構築した。

**C. コミュニティ・ブロードバンドを用いた地域内 IP 電話網の研究開発**

無線 LAN 及び有線 LAN の双方に対応した IP 電話システムをコミュニティ・ブロードバンド上に構築することにより、地域内の音声通話をすべて無料化できる。また、上流のインターネット接続部において IP 電話網に接続すれば、地域外への通話料金も低く抑えることが可能になる。そこで本研究ではコミュニティ・ブロードバンドを有効に活用する手段の一つとして、コミュニティ・ブロードバンドを用いた IP 電話網の研究開発を行うことにした。専用線方式でインターネット接続を実現した地域からアクセス可能な SIP サーバを Asterisk を用いて構築し、PC にインストールしたソフトフォン及び無線 IP 電話機からの通話が可能であることを確認した。また、当該地域から複数のインターネット電話サービス (youfon、G-LEX、Skype、Gizmo、BB コミュニケータ) への接続及び通話

が同様に可能であることも確認した。また平島において構築した地域無線ネットワークを利用して屋外からの無線 IP 電話の使用可能性を検証し、電界強度が 70dBm 以上であれば屋外であっても安定して通話が可能であることを示した。

**3. むすび**

すべての地域の合計の接続世帯・事業所数は 56 以上、接続可能世帯・事業所数は 112 以上となった。本研究により、住民自らが整備可能な方式で条件不利地域のブロードバンド化が可能であることが示された。また、本研究は鹿児島県十島村及び三島村によるブロードバンド整備計画に貢献したほか、秋目地区においては「コミュニティ・ブロードバンド」が実現する見通しである。

**【誌上发表リスト】**

- [1] 大山翔、升屋正人、“外海離島における衛星インターネット回線品質の評価”、情報科学技術レターズ (Information Technology Letters) Vol.5 pp341-342 (2006 年 9 月 5 日)
- [2] 久保田真一郎、下園幸一、宝崎洋一郎、升屋正人、“WDS を用いた無線 LAN 通信における TCP 帯域とネットワークトポロジの関係”、学術情報処理研究 No. 11 pp.74-84 (2007 年 9 月 14 日)
- [3] 升屋正人、“離島におけるブロードバンドの整備”、電子情報通信学会技術研究報告 Vol.107 No.463 pp67-72 (2008 年 1 月 23 日)

**【報道発表リスト】**

- [1] “衛星使い離島を IT 化 JSAT、7 月から実験”、共同通信社から配信され掲載 58 紙以上、2006 年 6 月 26 日
- [2] “ブロードバンドが小宝島にやってきた”、南日本放送 (MBC)30 分番組、2006 年 8 月 6 日放送
- [3] “無線 LAN で通信距離 47.5 キロの日本新記録”、ITmedia・朝日新聞など、2008 年 3 月 28 日

**【本研究開発課題を掲載したホームページ】**  
<http://bbzero.jp>