

---

## 2.2 通信衛星による活動

### 2.2.1 「きずな」(WINDS)

#### 2.2.1.1 「きずな」の概要と特徴

超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS: Wideband InterNetworking engineering test and Demonstration Satellite)は、JAXAと(独)情報通信研究機構(NICT)が共同で開発を行い、2008年2月23日に打ち上げられた。「きずな」は地上インフラとの相互補完による地域格差のない高度情報通信ネットワーク社会の形成に貢献するための技術開発・実証並びに実証実験を行うことを目的とした衛星である。

「きずな」は東経143度赤道上空の位置にあり、日本及び東南アジアを固定のマルチスポットビームでカバーするマルチビームアンテナ(MBA)と、ビームをスキャンすることで広いエリアをカバーするアクティブデーズドアレイアンテナ(APAA)を有している(図2.2-1参照)。また、交換機を搭載しており、衛星上で信号のスイッチングが可能である。

「きずな」は通常の静止通信衛星が持つ以下の特長を有する。

- 広域性: 地理的条件に制約されることなく、地球のほぼ1/3をカバー
- 同報性: カバーエリア内では同時に情報が到達
- 耐災害性: 災害時などにおいてもネットワークが破壊されず回線の設定が容易

さらに、従来の通信衛星より優れた以下の特長を有する。

- 超高速衛星通信可能(45cmφ小型アンテナで155Mbps、5mφアンテナで1.2Gbps): 超高速通信が可能でありながらアンテナが小型であることから、特に臨時に回線設定する場合に有効であり、可搬型アンテナとして、JAXAでは可搬型VSAT、及び可搬型USATを有している(図2.2-2参照)。
- ハブ局を介しない通信が可能であり、遅延時間が従来の半分: 遅延時間が従来のハブ局を介する通信に比べ約半分となり、テレビ会議等での会話において違和感が小さい。
- IP(インターネットプロトコル)インタフェースであり、地上機器と高親和性: 地球局とのインタフェースがIPインタフェースであり、市販されている多くの地上機器がそのまま使用でき、安価な最新の機器が使用可能である。例えば、テレビ会議、無線LAN、IP電話やPC等が特別なインタフェース装置を介することなく、接続可能である。
- 独自の通信仕様を有し、秘匿性に優れ傍受されにくい: 既存の通信衛星はKuバンド以下を多用しているが、「きずな」は高い周波数であるKaバンドを採用している。さらに、通信プロトコルは独自仕様を採用していることから秘匿性に優れている。

JAXAは上記特長を生かし、基本実験として通信網システムの基本性能・搭載機器確認、及び実証実験を実施。災害時の非常時通信、デジタル・デバインド解消、遠隔教育、遠隔医

療などの様々な分野に適用可能であることを実証してきた。

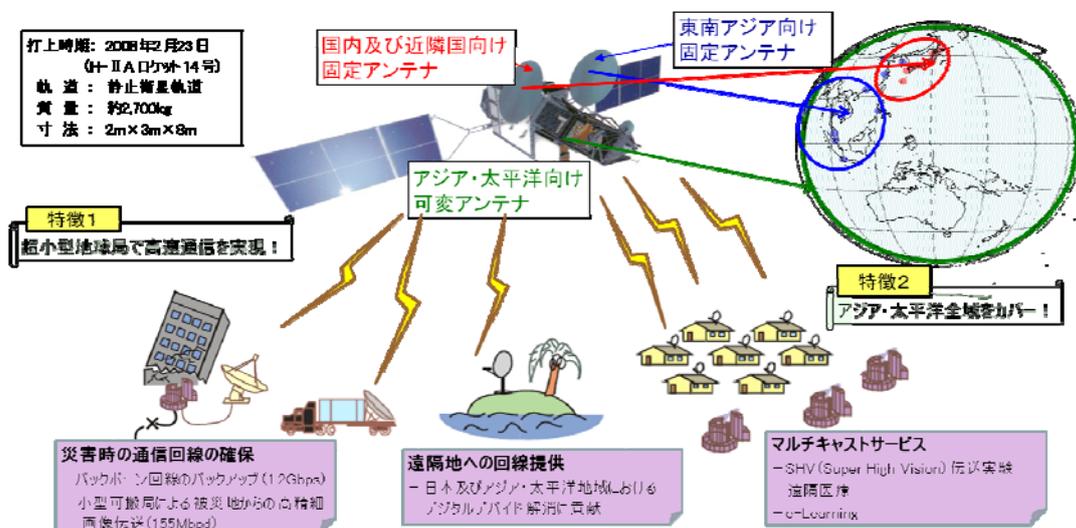


図 2.2-1 「きずな」軌道上外観図及びカバーエリア

地球局設備	HDR-VSAT	可搬型VSAT	1.2m可搬型VSAT	可搬型USAT
アンテナ径	1.2m	1.0m	1.2m	45cm
送信機出力(定格出力)	250W (TWTA)	40W (SSPA)	40W (SSPA)	10W (SSPA)
伝送速度	1.5/6/24/51/155Mbps	1.5/6/24/51 Mbps	1.5/6/24/51 Mbps	1.5/6 Mbps
Downlink	155Mbps	155Mbps	155Mbps	155Mbps
サービスエリア(MB A or APAA)	MBA/APAA	MBA	MBA/APAA	MBA
重量(目安)	442kg	97kg	90kg超	53kg
イメージ				

図 2.2-2 「きずな」実験局の例

---

### 2.2.1.2 被災地における通信提供の経緯

- 平成 23 年 3 月 11 日、3 月 12、13 日の新潟県佐渡島で「きずな」を使った防災訓練を JAXA が佐渡市の協力の下、NPO 愛知ネット、茨城レスキューサポートバイク、神奈川レスキューサポートバイクと実施予定で、佐渡島へ向かう新潟県フェリー乗り場付近で東日本大震災に遭遇。東日本大震災を受け、上記の訓練を中止。
- 3 月 12 日、新潟県中越地方で発生した震度 6 強の地震を踏まえ、新潟県災害対策本部（新潟県庁総合防災センター）にて、「きずな」通信回線の提供できる旨を県の防災担当者と調整、回線不通地域が無いとのことから、東北地方沿岸自治体への橋渡しを依頼。福島県対策本部は、連絡できたが岩手県、宮城県の県災害対策本部と連絡が取れない状況であった。福島県への回線提供支援については、福島県の原子力発電所の事故で、安全性確保など見通しが立たない理由から断念。
- 3 月 15 日、岩手県災害対策本部（盛岡）より釜石市の現地対策本部（沿岸広域振興局）について、電話など通信インフラが輻輳など支障を来たす状況であり、情報共有やインターネット利用の為の「きずな」回線提供に係る依頼があった。JAXA や文部科学省と調整の上、岩手県総務部総合防災室長から文部科学省研究開発局長宛に“通信衛星「きずな」を利用した通信手段確保について”の依頼がなされた。
- 同日、文部科学省研究開発局長から JAXA 理事長宛に“通信衛星「きずな」を利用した通信手段確保について”の依頼がなされた。これを受けて、岩手県災害対策本部の総務部総合防災室の担当と現地活動の安全性の確認、東北自動車道の一般車両通行止めのためつくば市対策本部へ緊急通行車両許可証発行依頼、宿の確保、公用車の JAXA への提供、ガソリンの調達に関する優先券の発行などを岩手県側に依頼した。
- 3 月 16 日、JAXA 災害対策本部会議にて「きずな」の岩手県派遣が決定された。
- 3 月 17 日、通信機材、要員 5 名を現地に派遣
- 3 月 18 日、県災害対策本部（盛岡）に機材搬送、地球局設備や通信機材を設置
- 3 月 19 日、現地対策本部（釜石）での地球局設備や通信機材を設置、2 地点間で接続確認完了
- 3 月 20 日、災害対策本部（盛岡）、現地対策本部（釜石）間の通信回線を提供
- 3 月 22 日、大船渡市の現地対策本部（沿岸広域振興局）も通信回線に支障を来たす状況であり、情報共有やインターネット利用の為の「きずな」回線提供に係る依頼が県災害対策本部から JAXA にあった。JAXA や文部科学省と調整の上、岩手県総務部総合防災室長から文部科学省研究開発局長宛に“通信衛星「きずな」を利用した通信手段確保について”の依頼がなされた。
- 同日、文部科学省研究開発局長から JAXA 理事長宛に“通信衛星「きずな」を利用した通信手段確保について”の依頼がなされた。
- 3 月 23 日、大船渡市の現地対策本部（沿岸広域振興局）へ通信機材、要員 1 名を現地に派遣

- 3月24日、大船渡市の現地対策本部（沿岸広域振興局）にて、釜石の通信回線提供班と合流し、地球局設備や通信機材を設置。以降、3地点による通信回線を提供
- 4月24日、釜石市や大船渡市の現地対策本部（沿岸広域振興局）の商用通信回線が概ね復旧したことから県災害対策本部と文部科学省が調整の上で、「きずな」通信回線提供を終了
- 4月25日、3地点の地球局設備や通信機材の撤去

### 2.2.1.3 通信形態と通信利用結果

図 2.2-3 に、今回の「きずな」による岩手県への通信回線提供支援の概要図を示す。岩手県庁の県災害対策本部に設置した可搬型 VSAT、釜石市と大船渡市の現地災害対策本部に設置した可搬型 USAT 並びに可搬型 VSAT を「きずな」を経由して接続した。また、筑波 HDR-VSAT は公衆インターネット網への接続を目的として、各拠点からそれぞれ接続した。

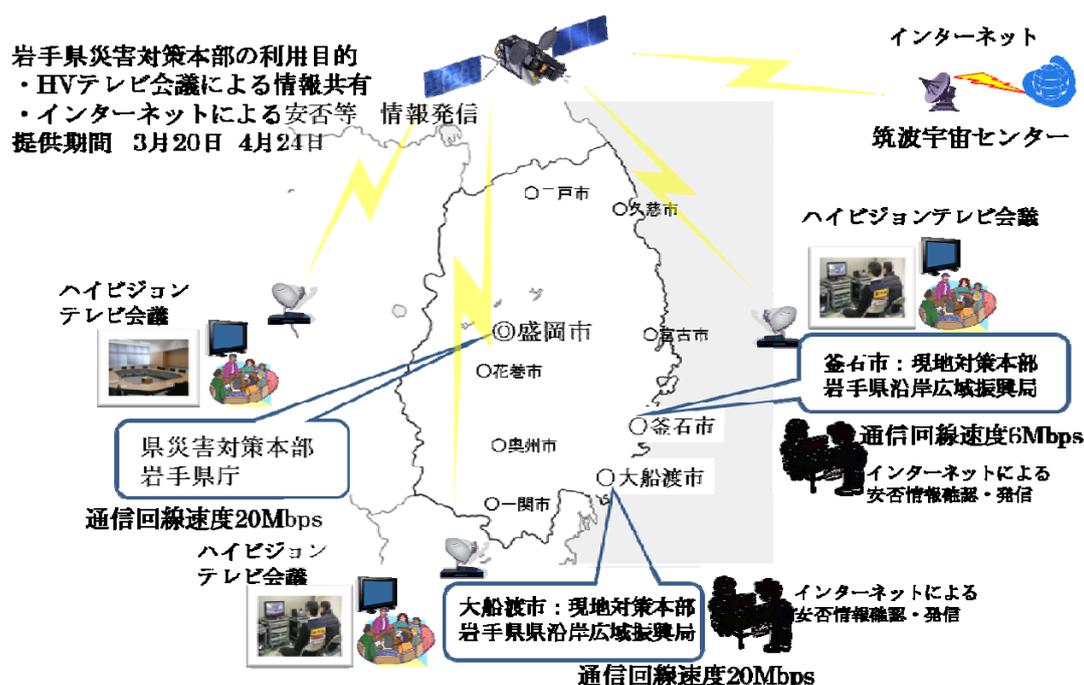


図 2.2-3 「きずな」による岩手県への通信回線提供支援概要図

各拠点には可搬型 VSAT/USAT の実験局の他にも、L3 スイッチや TCP アクセラレータ等の通信関連周辺機器を汎用のラック内に収納し一体化した災害機材セットやテレビ会議システム、無線 LAN のアクセスポイント等のアプリケーション機材も同時に設置しており、テレビ会議利用やインターネット利用などに活用された。各拠点のアンテナ設置状況並びに形態概略図を下記に示す。



図 2.2-4 岩手県庁への屋外装置 (ODU) 設置状況

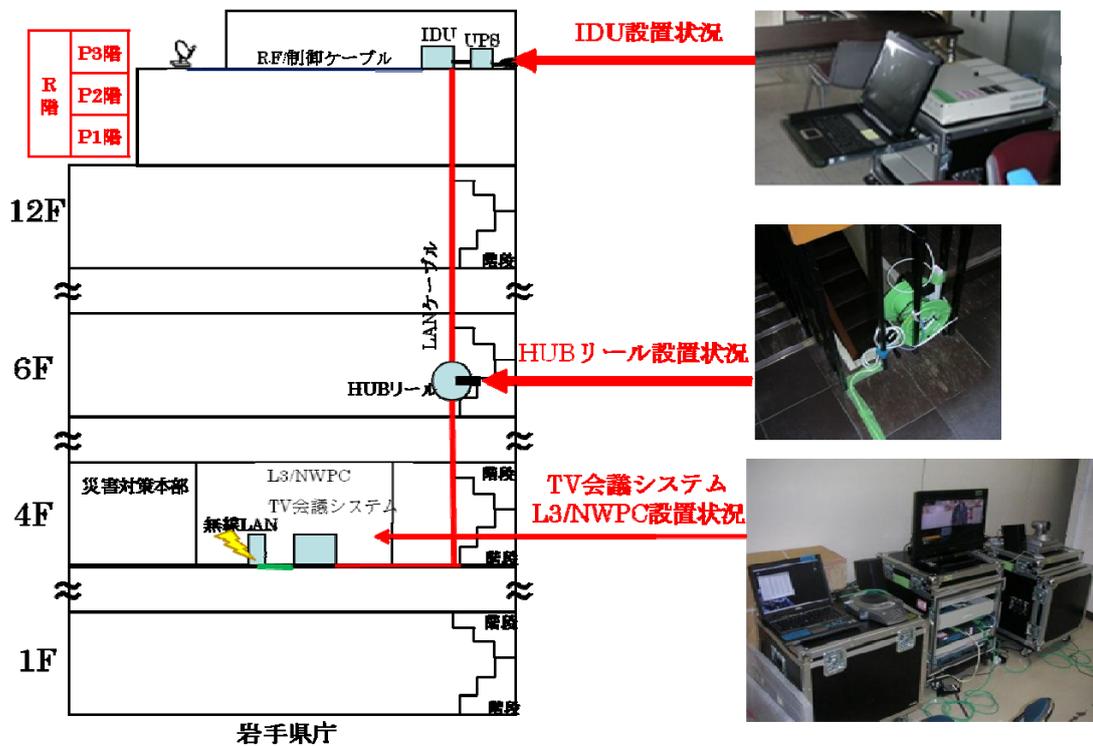


図 2.2-5 岩手県庁における機材設置概要図



図 2.2-6 釜石市沿岸広域振興局への屋外装置（ODU）設置状況

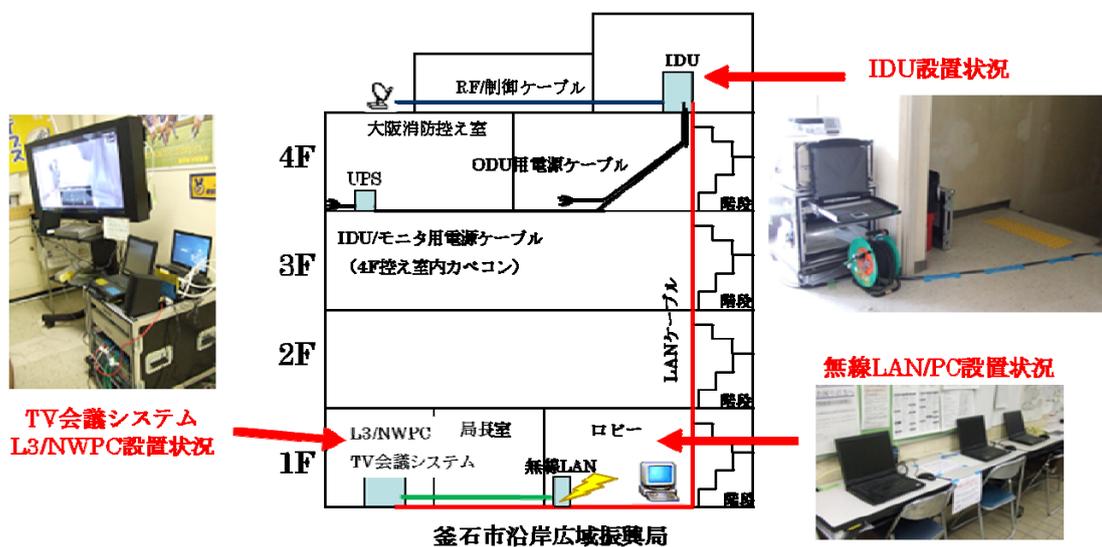


図 2.2-7 釜石市沿岸広域振興局における機材設置概要図



図 2.2-8 大船渡沿岸広域振興局への屋外装置 (ODU) 設置状況

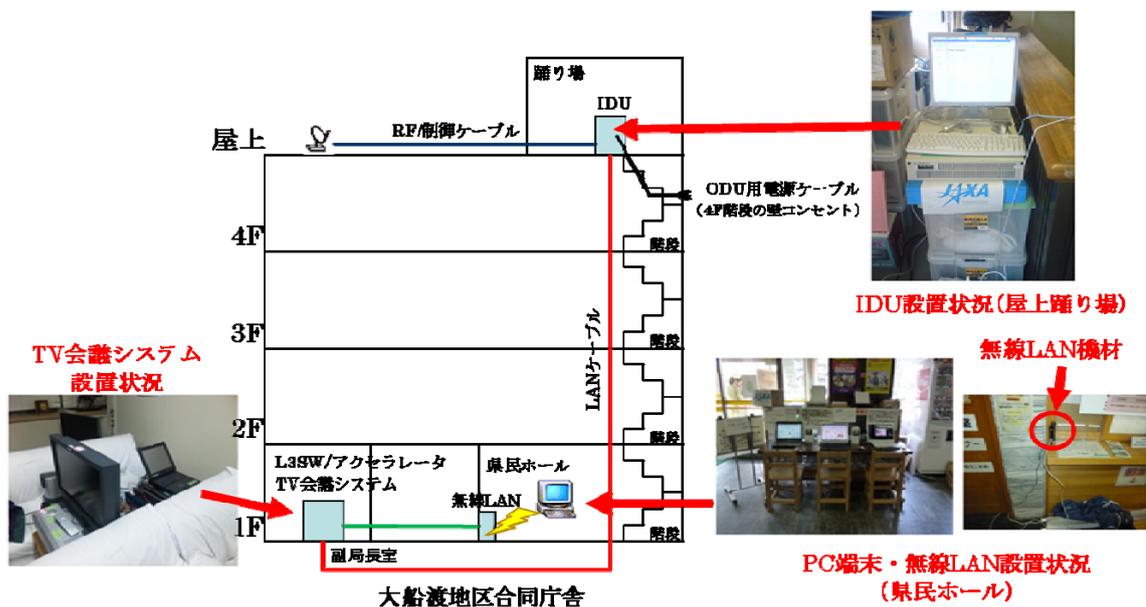


図 2.2-9 大船渡沿岸広域振興局における機材設置概要図

### テレビ会議利用

本支援活動では各拠点にテレビ会議システムを設置し、災害対策本部間の情報共有に活用された。災害対策本部での利活用詳細を下記に示す。

県災害対策本部では県庁職員のみならず他府県や府省庁（内閣府、厚生労働省、国土交通省、総務省、消防庁、自衛隊・・・他多数）等から派遣された職員が支援活動を行っており、避難所の衛生状況、被災者の生活状況やニーズ情報、行方不明者の搜索活動状況などの情報共有や復興・復旧に向けた課題解決を目的とした連絡調整会議がほぼ毎日開催されていた。この連絡調整会議等において、県庁側で共有された情報や決定事項等が沿岸地域の現地災害対策本部にまで展開されるには時間を要し、さらにその後の現地対策本部間で情報が共有されるまでに、更に多くの時間を費やしてしまう課題があった。

この課題に対して、現地対策本部と県災害対策本部を「きずな」を経由したテレビ会議システムで接続する事により、上述した県庁において開催されている連絡調整会議に現地災害対策本部からテレビ会議で参加する事が可能となり、県庁側とのリアルタイムでの情報共有、意見交換に役立てられた。

現地災害対策本部からは、従前に岩手県で利用してきた Web 会議システムと比較して、音声もクリアであり、画質は細かい文字まで識別可能なほど鮮明なだけでなく、他にも沿岸地域を上空からヘリコプターなどで撮影した動画像等をリアルタイムで送信する事も出来、沿岸地域の被災状況を迅速に県庁側に伝えることが可能となり、非常に有用であるといったコメントがあった。



図 2.2-10 県庁での情報共有会議の様子（画像中央はテレビ会議システム）

### インターネット利用

本支援活動では無線 LAN アクセスポイントを各拠点に設置し、「きずな」を経由して筑波に設置・運用している HDR-VSAT と接続する事で公衆インターネット回線に接続した。盛岡市の県災害対策本部では、無線 LAN アクセスポイントを災害対策本部の隣室（テレビ会議システムを設置した部屋）に設置し、支援機関から派遣された要員の方々によって利用された。特に、岩手県沿岸地域の被災前後の「だいち」画像（PALSAR 及び AVNIR）を「だいち防災 WEB」から「きずな」経由で高速にダウンロードし、がれき撤去作業の計画

策定や進捗状況の可視化に役立てられた。

釜石市及び大船渡市の現地災害対策本部では、一般市民が出入りする玄関ロビーに無線 LAN アクセスポイント並びにインターネット利用可能なノート PC を 3 台設置し、沿岸地域に支援活動に来ている各種機関の派遣メンバーや被災者に利用された。

3 月 20 日の回線提供から 4 月 24 日の提供終了までの期間において、釜石市の災害対策本部では 538 名、大船渡市では 1,252 名の方々に利用された。利用者数の推移を図 2.2-11 に示す。釜石市では平均して 18.6 名、大船渡市では 43.1 名が利用されており、各拠点のノートパソコンの占有率としては 1 日を通してほぼ 50% 以上は利用されている状況であり、インターネット利用の需要の高さが伺われる結果であると思われる。

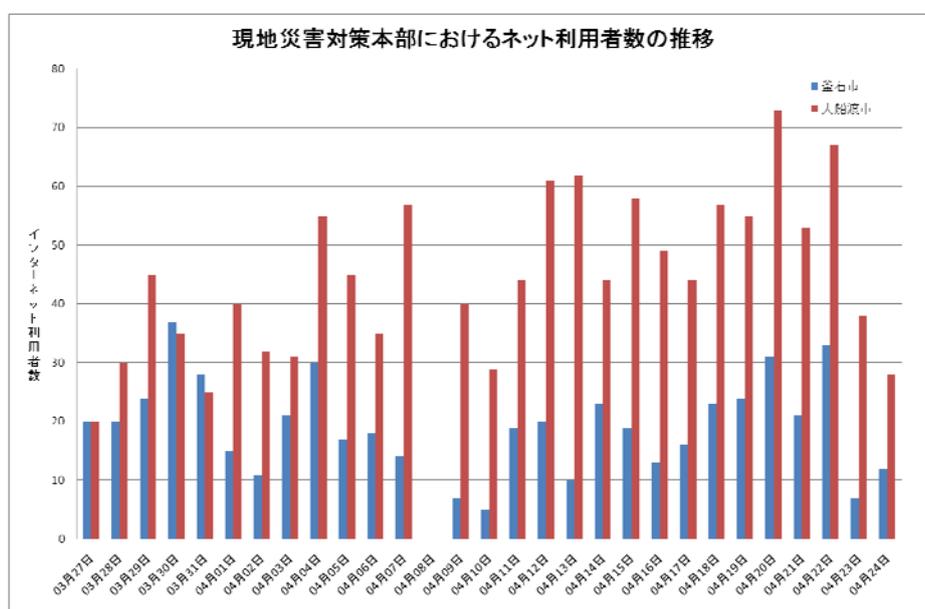


図 2.2-11 ネット利用者数の推移

利活用の状況については、沿岸地域に支援活動に来ていた支援機関の派遣要員は、派遣元への報告手段として Webmail の利用や、支援地域へ交通手段・道路の復旧状況の確認やルート確認などに活用された。また、一般市民によるインターネット利用に関しては、被災後 1~2 週間までは生存安否確認や避難所情報、避難者検索、被災状況などの震災関係の情報収集が主であった。特に市のホームページ上に掲載されていた被災者名簿の閲覧が多く、紙台帳がテーブル上に設置されているものの、インターネット (PC) による閲覧は情報の更新タイミングや検索性に優れているため、利用者が多かったものと考えられる。さらに、2 週間経過以降は罹災証明書の発行や電気・ガス・電話等の生活インフラの復旧状況の確認、仮設住宅の申し込み情報や賃貸住宅、中古車検索、病院・学校や求人情報など、生活面での情報収集に移行していた。これらの事から、被災後の時間経過とともに被災者が求める情報は震災関連の情報から生活環境の情報に変遷していくことが分かった。