

## 地方都市佐賀におけるインターネット放送

濱野和正<sup>†</sup> 黒田英夫<sup>†</sup> 藤村誠<sup>‡</sup> 今村弘樹<sup>†</sup>

<sup>†</sup>長崎大学大学院生産科学研究科 〒852-8521 長崎市文教町 1-14

<sup>‡</sup>長崎大学工学部 〒852-8521 長崎市文教町 1-14

E-mail: <sup>†</sup>kuroda@cis.nagasaki-u.ac.jp, <sup>†</sup>hamano@bcss.jp

あらまし 地方都市におけるインターネット放送の一例として、佐賀県においてインターネット放送を実施している。本稿では、佐賀の歴史・文化背景と経済的な現状の中から考えられるインターネット放送について、実施中のシステム構成および実施状況について報告する。

キーワード インターネット放送, ブロードバンド

## Internet broadcasting in local city Saga

Kazumasa HAMANO<sup>†</sup> Hideo KURODA<sup>†</sup> Makoto FUJIMURA<sup>‡</sup> and Hiroki IMAMURA<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Science and Technology, 1-14 Bunkyo-machi, Nagasaki, 852-8521, Japan

<sup>‡</sup> Faculty of Engineering, Nagasaki University 1-14 Bunkyo-machi, Nagasaki, 852-8521, Japan

E-mail: <sup>†</sup>kuroda@cis.nagasaki-u.ac.jp, <sup>†</sup>hamano@bcss.jp

**Abstract** As an example of the Internet broadcasting in a local city, Internet broadcasting is carried out in Saga Prefecture. This paper reports the system composition and the enforcement situation under experiment about the Internet broadcasting considered in the background of the history and culture of Saga, and the economical present condition of Saga. .

**Keyword** The Internet broadcasting, Broadband

### 1 はじめに

インターネットのブロードバンド環境が充実し、映像や音声を容易にパソコンで、再生できるようになった。[1]

多くのユーザーに向けて、インターネットのホームページを通して映像・音声を配信する事を「インターネット放送」と呼んでいる。地方は県単位で、新聞、ラジオ局、テレビ局及びCATV局が発達しているが、地方のテレビ局などは、中央の広告費により、地方の情報ではなく、中央の情報を地方に伝えるのが第一義になっている。

地方の情報発信強化に向け、今回の佐賀県における実験放送では、佐賀の歴史・文化背景が現在に継承されている事と経済的な運営を実現するために、編集作業の内容をパターン化し、使用機材は民生品を活用し、ビデオ品質維持向上などを実施している。[2]

本稿では、2に地方都市佐賀の状況について、3でインターネット放送システム方式設計について、4でインターネット放送の配信実験及び問題点の対応について述べる。

### 2 地方都市佐賀の状況

#### 2.1 地方都市佐賀

佐賀県は江戸時代には、日本で唯一の海外への窓口長崎への通り道としての長崎街道沿いに栄えた鍋島藩が主体をなした県である。佐賀県には、産業では400年の歴史に支えられ世界的な知名度を持つ磁器の有田焼、渡来の土焼として唐津焼があり、米どころとしても知られている。海と山に面し、有明海では、ムソゴロウを代表とする干潟の生物やしちめん草を代表とする植物があり、玄界灘では新鮮な魚介類が陸揚げされている。

また、地方のメディアの例として、佐賀県内のメディアの状況は、表1に示すように、佐賀県庁に記者クラブを設置しているものとして23社あり、その内訳は公営テレビ・ラジオ局1局、民放テレビ・ラジオ局3社、CATV4社、新聞社15社である。

表1 佐賀県内のメディアの状況

| メディアの種類      | 中央資本 | 地方資本 |
|--------------|------|------|
| 公共テレビ・ラジオ放送局 | 1    |      |
| 民間テレビ・ラジオ放送局 |      | 3    |
| CATV放送局      |      | 4    |
| 新聞社          | 13   | 2    |

#### 2.2 インターネットテレビに期待されるもの

佐賀県内の産業、観光などの情報は、メディアを通

じてはごく一部の大きなイベント等が中央のニュース等で流れるだけで、佐賀などの地方から中央や他の地方への情報の流通手段がごく限られている。インターネットテレビ放送は、メディアの一つとして、情報の提供のエリアを限定せず、地方からの情報提供を地方の資本で低価格に提供できるメディアとして期待されている。

また、一般の人が容易に参入できるインターネットラジオなどの簡易なオペレーションも増加している。

### 3 インターネット放送システム方式設計

#### 3.1 設計方針

インターネット放送システムの設計は、①地方都市の高齢化が進む中で、専門性を持たない高齢者でも参加できるような操作性、②実験放送の継続を考えた維持コストの低廉化、③民間放送同様のコマーシャル収入による運営を基本設計方針とした。

#### 3.2 インターネット放送システム構成

インターネットテレビの簡易な放送システムは、図1に示すように、大きく編集系と配信系の2つに分かれている。簡易なオペレーションに向けて一般ボランティアが参加しやすいように、また誰でも容易に見ることができるように、平成16年の設計時に国内で一番普及していたWindows OSで、システム全体を統一し、ストリーミングサービスをすることにした。[3]

編集系システム

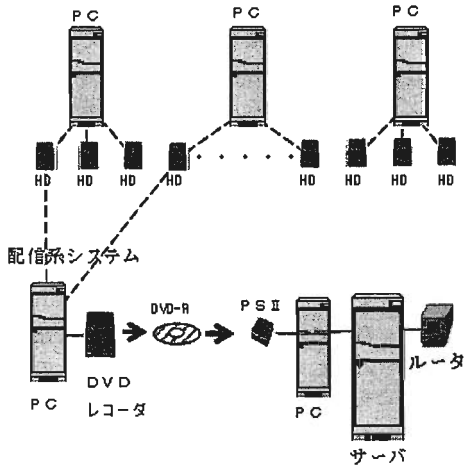


図1 インターネットテレビ放送システム構成

編集系と配信系のデータの受け渡しは、テープの保管スペース、及び、繰返しによる24時間連続放送に対応するために、DVDとした。

表2に示すように、VHS並みの映像品質、より多くの番組の放送と再度見るのに待てる時間等からDV

DのSPモードにした。

表2 DVDのデータ量

| DVD録画モード         | FINE | SP<br>(S-VHS) | LP<br>(VHS) |
|------------------|------|---------------|-------------|
| 録画時間             | 1時間  | 2時間           | 4時間         |
| 見過ごした場合<br>待てる時間 | ○    | ○             | △           |
| 番組録画本数           | 4本   | 8本            | 16本         |
| 画品質              | ○    | ○             | △           |

#### 3.3 番組編成

民間放送の方法では15分毎にコマーシャルが挿入されている。本システムにおいても、図2に示すように、この時間表を採用し、1つの番組を15分単位で構成することとし、この15分の最後の30秒にコマーシャルを挿入することとした。15分の番組8本の番組構成としており、放送は正午12時にスタートし、2時間毎に繰返し放送する。放送用のDVDへの記録は、昼12時の放送切替前までに、終了しなければならない。

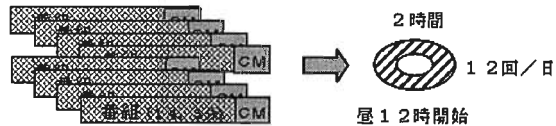


図2 番組編成

放送内容は、15分毎の異なる8つのジャンルに分けて放送した。

1番目を「地域イベント紹介」として、佐賀を代表するガタリンピック、唐津くんち、佐賀城下のひなまつり、有田陶器市、女相撲甚句等の情報を年間を通じて提供、本番はもちろん、本番の事前告知などを放送する事にした。

2番目を「子供たちと自然の紹介」として、佐賀の自然と親しむ・小中高校のクラブ紹介などの情報を提供し、自然を紹介する中で、自然を大切に育て、子供たちが自分を鍛えていく姿などの佐賀の各地の子供たちの頑張りを放送する事にした。

3番目を「NPOの紹介」として、佐賀県消防職員意見発表会、佐賀を代表するNPOのアートフル、国際下宿屋の活動や他のNPOイベントの事前告知等を放送する事にした。

4番目を「元気な企業・人紹介」とし、佐賀で活発な活動をしている企業(開店・ベンチャー等)・人(就職希望者・議会活動報告等)を自薦他薦より放送する事にした。

5番目を「地域イベント紹介」として、公民館等地域の身近な会場のイベント、料理教室、各商店のイベント、佐賀市交流センターのイベント等街おこし等の情報を放送する事にした。

6番目を「お出かけ情報」として、県外の人への情報提供として、吉野ヶ里情報、相知町の観光・農業情報及び携わる人の情報、有田町の観光情報、その他佐賀の旬な情報を放送する事にした。

7番目を「自治体情報等」とし、佐賀の企業・工業誘致、IUJターン、定住促進、観光情報、イベント情報等を放送する事にした。

8番目を「子供の頃の話」として、佐賀の田園風景が広がる昔の佐賀のお話を放送する事にした。

コマーシャルは10秒単位とし、月額3000円とした。これにより、すべてコマーシャルが付けば3000円/10秒CM×3本/30秒×8CM/日×7日≒50万円/月の収入を予定した。

### 3.4 編集方法

放送内容を明確にするために、第1番組から第8番組までのカテゴリーの番組パターンを表現できる形態のタイトルと音楽を、図3に示すように、常に番組の始まりと終わりのイメージを統一することとした。

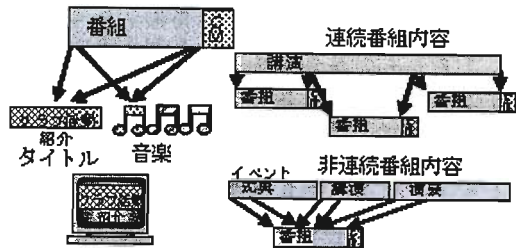


図3 編集方法

編集方法は、連続内容と非連続内容の2つの放送形態に分類する事とした。図3に示すように、連続番組内容は、講演等のように初めから最後まで順次放送するもの。非連続番組内容は、式典、講演と演芸のイベント等において、式典と演芸の内容について編集する等、映像の拾い取りする形態に分けて編集することとした。表3に示すように、ジャンル毎に連続性の有無によりパターン化することとした。

表3 番組パターン

| 番組     | 連続番組内容                                    | 非連続番組内容              |
|--------|---|----------------------|
| 子供向け   | カササギ杯<br>消防職員意見発表会                        | 子供の頃の話               |
| 音楽番組   | 有田磁器の音コンサート                               | 青春歌祭                 |
| 地域情報発信 | 鹿島伝承芸能<br>フェスティバル<br>佐賀県陶芸協会展示解説<br>唐津くんち | 佐賀城下ひなまつり<br>ガタリンピック |

また、320×240、550kbpsの採用(3.5画像品質による)により、番組解説用のテロップはユーザー端末で画面サイズが小さい事から、小さい画面で認識可能な80~40ポイントとした。

### 3.5 画像品質

実験放送として地域の情報を後世に残すことも考慮し、業務用機材はハイビジョン撮影用カメラを多用することとし、回線を含め他はできるだけ民生用とし

た。

また、ビデオサイズ及びビットレートは、民生用回線の上り10Mbpsを想定し、15名程度が品質の良い映像を常時視聴できる様に、表4に示すように、320×240、550kbpsとした。

表4 画面サイズと伝送速度

| bps     | 100k | 250k | 400k | 550k | 1M |
|---------|------|------|------|------|----|
| 640-480 | ×    | ×    | ×    | △    | △  |
| 820-240 | ×    | △    | △    | ○    | ○  |
| 160-120 | ○    | ○    | ○    | ○    | ○  |

また、音声はメディア変換時の最大48kHz(16ビット)とした。

### 3.6 番組周知用の記録

インターネットのホームページによる番組周知用の記録は、これからの放送予定として、当日の番組表、今週の番組表を作成する。また、これまでの放送実績として、先週までの番組表を順次追加とし、四半期をグループにして全て記録に残すこととした。

### 3.7 番組管理

#### 3.7.1 映像編集による文字挿入

放送映像の購入及びリクエスト放送要望に対し、再配布の防止のため、許可番号と購入者名及び放送月日等のテロップを入れることとした。

この場合、放送時の内容補助ではないので、文字は現認できる範囲で文字を小さくし、15分もので最小限の3~4箇所にテロップを入れることとした。

#### 3.7.2 映像への電子透かし挿入[4]

テロップの挿入と同時に電子透かしの挿入も検討した。図4に示すように、テロップ挿入を基点として、例えば、10分前に当たる1800フレーム目のフレームを抜き出しそれに電子透かしを挿入することとする等、何分前に電子透かしを入れるのかを個別タイトル毎に管理することとした。

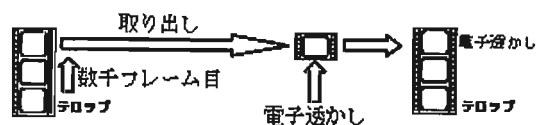


図4 電子透かしの挿入

#### 3.7.3 著作権管理[5]

制作した番組の著作権は、メディアを網羅したCIDFに準拠して、管理することとした。

### 4 インターネット放送の配信実験及び問題点の対応

#### 4.1 インターネットテレビ佐賀

地方都市佐賀での配信実験として、2004年8月30日月曜日より、佐賀の歴史・文化を他地域に向け

た実験放送を始めた。

①少人数ではあるが高齢者の民生用の機器を使った参加がある。

②地方のインターネットテレビは、地上波の系列局と違い全て自主放送用の映像が必要で、企画、スケジュールリング、撮影、編集などの制作に多くの経費がかかった。制作コストは、人件費、記録メディア費と機器のランニング費などに、大きく分けられる。人件費の占める割合は約80%（223,000円/月）で、その内訳は取材、編集、記録、放送などである。2006年10月から、経費80%程度を占めている人件費については、佐賀代表して記録として残すべきものに取材を限定し、これまでのコンテンツデータを再活用し、人件費を大幅に削減した。また、無償ボランティアの協力が不可欠である。一般的な機器の活用と、回線費用、ドメインの維持費用、メディア消耗品費、電気代等の費用合計が月額約20,000円であることが確認できた。

③視聴者数を伸ばし、コマーシャル収入を多く得るために、周知用の記録の充実や、他地域では実施されて無い中国人による佐賀紹介の企画番組を中国語で放送している。中国語放送・CMの内容等についての問い合わせにも対応し、収入増を図っている。

#### 4.2 インターネット放送システム構成

現在までに、Windows OS 以外での放送依頼は無い。システム構成の中でDVDの作成には時間がかかるので、インターネット佐賀の施設外で行なっている。DVDの採用により保管スペースは少なく、取材撮影用のDVテープの保管スペースの方が大きく、4年間で1㎡近くになっている。

DVDのSPモードによる2時間放送を実施しているが、4.3番組編成より、LPモードによる3時間放送を平成20年7月1日から毎火曜日に実施している。

民生品等による24時間連続放送で、DVDレコーダー、エンコーダー、サーバー等の機器が1ヶ月に一度ほどネットワークウイルスやハングアップによるシステム停止があった。原因としては、一般民家での運用実験をしているので室温、ほこり等によると考えられる。定期的なセキュリティ更新、早朝メンテナンスによるシステム停止、室内の掃除と扇風機の活用などで対応している。

#### 4.3 番組編成

番組の15分単位の長さについては、問題は無いが、LIVE放送をする場合には、キャスターから長く感じるという意見がある。事前に話題やゲストを増やす等で対応している。また、15分番組の視聴者数の多い佐賀の代表イベント番組を、1時間や2時間の連続

放送として、コンテンツデータの再活用ため平成18年10月から開始した。表5に示すように、平成19年9月のアンケートによれば、同一内容の1時間や2時間連続番組は長く感じられるとの意見やちょうど良いとの意見もある。また、いつも同じ作品が放送されているように感じられるという意見もあり、同一放送日にはなるべく異なったジャンルの30分番組を増やし、3時間の実験放送も始めている。また、アンケートによれば、番組毎に異なるが、連続放送が長いとの意見もあるが、視聴者数を確保できると想定できる番組については、次のような理由で、長い方の意見を採用した。青春寮歌祭の2時間は、全国の旧制高校・大学の卒業生が見る可能性がある。ガタリンピックの1時間は、ユニークで国際性もあり、見るだけで楽しめるなどである。

表5 番組改善アンケート調査

|                      |           |   |
|----------------------|-----------|---|
| 番組内で同じような内容が放送されている  | カササギ杯     | 4 |
|                      | 唐津くんち     | 2 |
| 番組で毎回同一の内容が一部放送されている | 唐津くんち     | 5 |
|                      | カササギ杯     | 2 |
|                      | 佐賀城下ひなまつり | 1 |
| 放送内容が同一の内容に見える       | 特定なし      | 2 |
| 番組の長さは5分程度が良い        | 意見なし      | 0 |
| 番組の長さは10分程度でよい       | 意見なし      | 0 |
| 番組の長さは15分で十分です       | 佐賀の昔の話    | 3 |
| 番組の長さは15分は短すぎる       | 青春寮歌祭     | 8 |
|                      | ガタリンピック   | 3 |
| 内容の同じ番組は30分でも良い      | 佐賀城下ひなまつり | 1 |
|                      | ガタリンピック   | 1 |
| 内容の同じ番組は1時間でも良い      | 唐津くんち     | 5 |
|                      | 消防職員意見発表会 | 3 |
|                      | カササギ杯     | 3 |
|                      | 青春寮歌祭     | 3 |
|                      | ガタリンピック   | 2 |
| 内容の同じ番組は2時間でも良い      | 青春寮歌祭     | 5 |
|                      | 消防職員意見発表会 | 3 |
|                      | 唐津くんち     | 2 |

いつも同じ番組が流れていると感じを与えないために、番組の本数を増やしている。同一編集の番組が流れるのは、1.5ヶ月として番組計画を行なっている。これは、2時間番組では同一の内容が再度放送に出るのは、約50番組（8番組×6週間）程度となりその数のストックが必要となる。

また、初期の頃には月額3,000円のスポンサーが10団体ほどあったが、企業等がCMにより「目に見えた効果が得られない」等の意見で残念ながら、3スポンサーとなり、現状は、非常に厳しくなっている。表6に示すように、スポンサー中止団体等のヒヤリングでは、視聴者数が少なく効果が無い等の意見が多いが、CM料金等は高くないようである。

表6 スポンサー意向調査

|              | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | 合計 |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|              | 社 | 社 | 社 | 社 | 社 | 社 | 社 | 社 | 社 | 社 | 社 | 社 | 社 | 社 |    |
| 目に見る効果が無い    | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 3  |
| 視聴者数が少ない     |   |   |   | 1 | 1 |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   | 3  |
| 問い合わせ等が無い    |   | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1  |
| 他に適当なメディアが無い |   |   |   |   |   | 1 | 1 |   |   |   |   | 1 | 1 |   | 4  |
| インターネット普及少   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   | 2  |
| 社会貢献として      |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   | 1  |
| 料金が安い        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 0  |
| 料金は普通        |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| 料金は高い        | 1 |   |   | 1 |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   | 1 | 4  |

4.4 編集方法

平成19年9月のアンケートによれば、番組毎に異なるが、連続放送が長いとの意見があり、新鮮さを出すために番組内で同一場面のハイライトの多様を制限して連続放送をしている。いつも同じ番組が流れているような感じを与えないために、テロップで何年何月何日収録のものですと説明していたが、番組全体の中に何年のイベントである等を明記している。

実験では、初期には15分番組の作成数が4.5番組/人日から、編集に慣れた3ヶ月後の番組作成数は6.7番組/人日となっている。また、番組パターン毎に音楽等同一のものを使用することにより番組に統一性が出た。15分番組から30分、1時間や2時間番組は変更になることにより、番組のハイライトを全体のイメージとして使っていたが、同じ映像が続く等の意見があり20秒以内に抑えることにした。

また、640-480、600kbpsでの放送により文字の大きさを80~40ポイントから50~30ポイントとした。

4.5 画像品質

実験放送では、ビデオサイズ320-240、550kbpsで放送していたが、画面が小さいとの視聴者からの要望があり、平成18年4月から640-480、600kbpsで放送している。リクエスト等のオンデマンド型ではビデオサイズ160-120で作成した。表7、表8に示すように、平成20年6月の画像品質アンケート調査では「支障なく見ている」という評価であるが、音声において時々途切れるという報告もある。

表7 画像品質アンケート調査結果

|                        | 合計 |
|------------------------|----|
| 都道府県名                  |    |
| 佐賀県                    | 5  |
| 福岡県                    | 2  |
| 山梨県                    | 1  |
| 北海道                    | 2  |
| 東京都                    | 3  |
| 京都府                    | 1  |
| 和歌山県                   | 1  |
| 鹿児島県                   | 1  |
| 埼玉県                    | 1  |
| 利用環境1                  |    |
| 光                      | 8  |
| ADSL                   | 9  |
| 利用環境2                  |    |
| 自宅                     | 16 |
| 職場                     | 1  |
| パソコン環境                 |    |
| ウィンドウズ                 | 17 |
| 週に何時間ほど見ますか            |    |
| 15分                    | 3  |
| 30分                    | 9  |
| 1時間                    | 1  |
| 2時間                    | 3  |
| 無回答                    | 1  |
| CM時のテストパターンの見え方        |    |
| 悪い状況が無く見える             | 17 |
| 放送映像の見え方               |    |
| 悪い状況が無く見える             | 16 |
| 状況が悪いが見える              | 1  |
| リクエスト放送映像の見え方          |    |
| 悪い状況が無く見える             | 16 |
| 無回答                    | 1  |
| 文字、音声の状況について感想をお願いします。 |    |
| 音声がときどきとぎれる            | 4  |
| 異常が無い                  | 13 |
| 全般的な感想についてをお願いします      |    |
| だいたいよい                 | 4  |
| ムツゴロウのPRを              | 1  |
| 佐賀出身なので                | 5  |
| 時々楽しんでます               | 4  |
| 回答なし                   | 3  |



表8 画像品質アンケート調査表

中国語放送開始記念アンケート調査  
 中文節目开播紀念問卷調查  
 アンケート回答の方の中から抽選で、10名の方に粗品を差し上げます。  
 アンケートの回答は無記名でお願いします。  
 当選者の方にメールで住所を問い合わせます。  
 8/24(日)まで下記質問を貼り付けてご回答願います。  
 映像の配信を見てのアンケートのご回答をお願いします。  
 インターネットテレビ佐賀 事務局長

質問1  
 日時： (例；平成20年8月25日20時20分～20時50分)  
 都道府県名： (例；佐賀県)  
 利用環境1： (例；光、ADSL、一般、等)  
 利用環境2： (例；自宅、職場、学校、その他( ))  
 パソコン環境： (例；ウインドウズ、MAC、その他)  
 週に何時間ほど見ますか？  
 質問2 CM時のテストパターンの見え方では、該当する番号がありますか。  
 1：悪い状況が無く見える  
 2：状況が悪いが、見える  
 3：見えない、音声も聞こえない  
 コメント：  
 質問3 放送映像の見え方では、該当する番号がありますか。  
 1：悪い状況が無く見える  
 2：状況が悪いが、見える  
 3：見えない、音声も聞こえない  
 コメント：  
 質問3 リクエスト放送映像の見え方では、該当する番号がありますか。  
 1：悪い状況が無く見える  
 2：状況が悪いが、見える  
 3：見えない、音声も聞こえない  
 コメント：  
 質問4 文字、音声の状況について感想をお願いします。  
 コメント：  
 質問5 全般的な感想についてお願いします  
 コメント：

4.6 周知用の記録

実験放送では、番組の編集作成にウエイトが置かれ、タイトルだけで内容の記述が不十分と有識者で構成された番組検討委員会からの意見があった。2008年1月から、放送内容の情報をより詳しく載せるようにした。周知用の記録がインターネットの検索用のサイトでヒットしないことから、平成20年4月からトップページに今週の番組案内を載せるようにし、インターネット検索用サイトでの検索ヒット率が向上した。この事により、図5に示すように、一日平均30分以上の視聴者数が増加傾向にある。

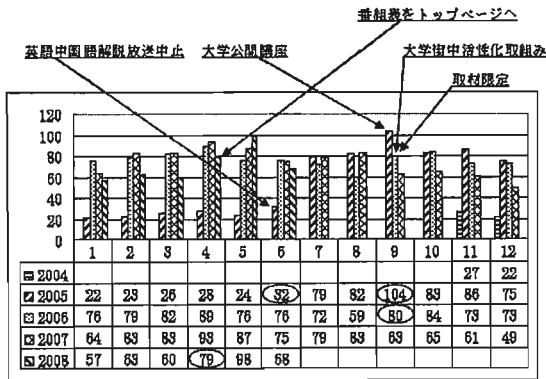


図5 1日平均視聴30分以上数

4.7 番組管理

映像編集による文字挿入、映像への電子透かし挿入、著作権管理については、実験で実施している量が少な

く、評価するにいたってない。

5 考察

佐賀県内の歴史・文化を中心とした観光イベント等の番組制作時に、番組表へ多くのことを記述する事が、インターネット上の検索ヒット率の向上を可能とさせ、視聴者数を伸ばすと考えられる。

画像品質アンケート調査では出なかった画像品質の劣化は、民生回線を利用しているため、突然の視聴者数の増等により、画像品質の劣化が発生すると考えられる。対策として視聴ユーザからメール等による連絡が期待される。

6 まとめ

本放送実験では、約4年間の放送により、地方都市佐賀から他地方への映像による情報発信を、佐賀の歴史・文化背景と経済的な現状の中から考えられるインターネット放送の提案を行った。

現在に引き継がれている歴史・文化背景の取材、映像の選別や再使用を行なう情報発信の中で、一般的な機器の活用と、回線費用、ドメインの維持費用、メディア消耗品費、電気代等の最低限の費用合計で、インターネット放送が可能と確認できた。

また、今回の実験放送で実施できなかった番組管理で、電子透かしを入れた映像の放送実施が、インターネット上の情報管理面から今後の課題である。

文献

- [1] 総務省,平成 19 年度版情報通信白書,3-1-2,総務省,2007.
- [2] K. Hamano, H. Kuroda, M. Fujimura, H. Imamura "An example of the internet broadcast system", The 10<sup>th</sup> Joint Symposium of Cheju National University and Nagasaki University on Science and Technology, no.C-3, Cheju, Korea, June 2008
- [3] 矢原大司,館裕之,桑名栄二,大規模コンテンツ配信システムの設計モデルと実装,pp1-4,N T Tブロードバンドイニシアティブ(株),東京,2003.
- [4] 貴家任志,よくわかる動画・静止画の処理技術,pp147-164,CQ 出版(株),東京,2004.
- [5] 監修:藤原洋,安田浩,マルチメディア通信研究会編,MP E G 教科書 pp36-38,(株)アスキー,東京,2003.