

令和 3 年 6 月 23 日現在

機関番号：51303

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K12005

研究課題名（和文）エリア放送を活用した地域情報発信基盤構築のための課題解決

研究課題名（英文）Problem solving for construction of a regional information transmission infrastructure using area TV broadcasting

研究代表者

脇山 俊一郎（WAKIYAMA, Shunichiro）

仙台高等専門学校・総合工学科・教授

研究者番号：10201154

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：エリア放送を地域情報発信基盤として活用する場合の2つの課題、現実的な視聴エリアの把握と、視聴者ニーズに沿った放送コンテンツ制作を低コストに実現する手法を提案し実装した。視聴エリアの把握は、既存のテレビ受信アンテナの方向を考慮した受信電波強度のシミュレーションを行い、それを可視化するツールを開発した。また公的機関等がWeb等で公開している二次利用可能な情報を取得し、それらを組み合わせることで住民が必要としている地域情報をタイムリーに自動生成して放送する地域情報発信基盤システムを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

エリア放送は特定の狭小な区域における地域情報発信手段となり得るが、視聴エリアの把握や放送コンテンツ制作に関する課題があった。本研究で提案した手法はそれらの課題を解決するための具体的な提案であり、既存公開情報等の組み合わせによる放送コンテンツ自動生成は、住民が日常的に求めている地域の主要道路の混雑状況や気象情報などのリアルタイムな情報発信をタイムリーかつ低コストで実現できることから、社会的ニーズを満たすものとなっている。

研究成果の概要（英文）：When using area broadcasting as a platform for transmitting regional information, there are two issues: clarifying a realistic viewing area and producing broadcast content that meets the needs of viewers at low cost.

In order to show the viewing area, we have developed a tool to simulate and visualize the received signal strength considering the direction of the existing TV receiving antenna. For low-cost production of broadcast content, we have developed a regional information transmission infrastructure system that automatically generates and broadcasts regional information in a timely manner by acquiring and combining secondary useable information published on the Web by public organizations.

研究分野：情報工学

キーワード：エリア放送 地域情報発信 放送コンテンツ自動生成

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

エリア放送は特定の狭小な区域における需要に応えるために行われる地上波デジタルテレビ放送で、地域の情報発信手段等に電波を有効利用することにより、地域活性化等の社会的諸問題の解決等に寄与していくことが期待されている。エリア放送の技術規格は地上波デジタルテレビ放送と同じ ISDB-T 方式が採られており、フルセグの放送であれば家庭に設置されている通常のテレビ受像機で視聴することができることから、特に地方自治体で住民への情報提供メディアとしての利用に関心が寄せられている。平成 29 年 10 月 4 日現在、全国で 38 事業者がエリア放送局の免許を取得し放送業務を行っているが、エリア放送局開設の際の課題として送信設備の設置場所の選定に時間がかかること、また開設後の運用の課題としては放送コンテンツ作成に関する費用負担や権利関係処理、それらに関わる人材確保が挙げられている。ローカルな情報発信メディアのひとつとして期待されているエリア放送であるが、その導入や利活用の阻害要因となる上記課題についての学術的な検討や解決策の提示はほとんどなされていないのが現状である。

2. 研究の目的

ローカルな情報発信のメディアとしてエリア放送の活用に関心が寄せられているが、エリア放送は放送電波が微弱であるため視聴エリアの同定・把握が容易でないこと、また視聴者ニーズに沿った放送コンテンツ制作を低コストに実現するのが難しいことなどが、自治体等での採用を躊躇させている一因となっている。本研究ではこれらの課題を解決することを目的に、仙台高専広瀬キャンパスに整備されたエリア放送設備を利用し、以下の 2 つの項目について研究開発・実践を行う。

(1) 既存受信アンテナを用いた場合の現実的な視聴エリア推定

電波伝搬シミュレーションソフトを用いて電界強度分布を把握するとともに、測定器により信号強度・信号品質を実測し、実際の視聴エリアを同定・把握する。

電波が微弱であるエリア放送では、既設受信アンテナの指向性の影響は大であり、これらを考慮した視聴エリアの推定法は確立されていない。フィールドでの実測結果と電波伝搬シミュレーション結果の比較検討により、既存受信アンテナを用いた場合の現実的な視聴エリアの推定が可能となる。新規にエリア放送を開設する場合の工事設計や視聴者の受信相談等に活かすことができる。

(2) 既存公開情報等のマッシュアップによる放送コンテンツ自動生成

PC 画面に情報素材を配置しその画面を放送コンテンツとするという基本構想に基づき、ネットワークから取得できる各種情報素材にマルチメディア処理を施し、これらをあらかじめデザインした放送画面イメージのフレームにスケジューリングしたうえで順次マッピングすることで変化のある放送コンテンツとして生成する手法を確立する。

コストをかけず地域密接のタイムリーな情報提供を行うことはエリア放送の今後の展開において重要な課題である。本研究で開発する放送コンテンツ生成・送出システムは、既存公開情報のマッシュアップをベースに低コストでのタイムリーな放送コンテンツ生成を実現するものとなる。本校エリア放送の地域貢献に役立つとともに、自治体等に対して地域情報発信の新たな方法として提案できる。

3. 研究の方法

(1) 既存受信アンテナを用いた場合の現実的な視聴エリア推定

電波伝搬シミュレーションソフトウェア RadioMobile にてエリア放送送信所から送信されるテレビ放送波の電波伝搬・電界強度分布のシミュレーションを行い、これを基礎データとする。受信用八木アンテナの水平面指向性のデータを用い、基礎データに対し受信地点における受信アンテナ方向による減衰量補正を経て分布図を作成し、Google Earth 上に重ね合わせ表示することで、既存受信アンテナを用いた場合の現実的な視聴エリアを可視化する。計測器を用いた実測値と比較することでシミュレーション結果を評価する。

(2) 既存公開情報等のマッシュアップによる放送コンテンツ自動生成

アンケート調査から地域住民が求める地域情報は、地域の主要道路の混雑状況や鉄道の運行状況、気象情報などのリアルタイムな情報が多い。これらの情報を、公的機関等がインターネット上で二次利用可として公開しているものから収集しデータベースに格納する地域情報収集システムを開発する。収集した情報を放送素材とし、それらをマッシュアップし、時間変化のある放送画面として自動生成する放送コンテンツ自動生成システムを開発する。

4. 研究成果

(1) 既存受信アンテナを用いた場合の現実的な視聴エリア推定

テレビ放送が視聴可能であるためには、テレビ受信機のアンテナ入力端子での端子電圧が 34 ~ 89dB μ V である必要がある。エリア放送送信所から送信された電波の電界強度分布を電波伝搬シミュレーションソフトウェア RadioMobile にて求め、受信地点における受信アンテナ方向による減衰量補正を施しアンテナ端子電圧に変換した値を端子電圧の値に応じたカラーマップの分布図として描画し、Google Earth に重ね合わせて表示するエリア放送視聴可能域可視化ツールを開発した。ツールの外部設計および内部設計を図 1、図 2 に示す。

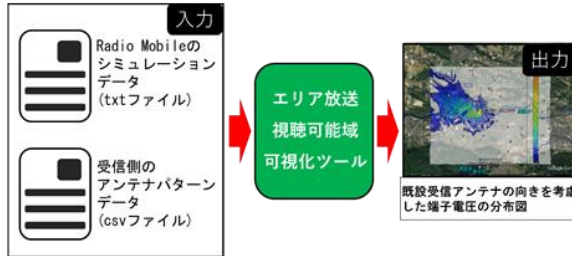


図 1 可視化ツール外部設計

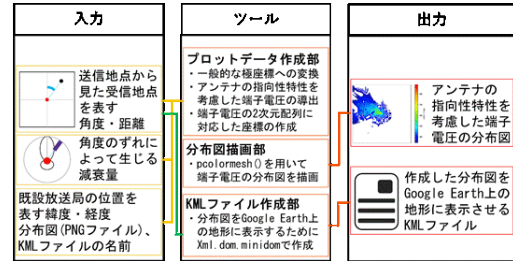


図 2 可視化ツール内部設計

仙台高専広瀬エリア放送を例に、既存受信アンテナが NHK 等の基幹放送局送信所がある南東方向に向いているという条件の下でシミュレーションし、本ツールにより視聴可能域を可視化した結果を図 3 に示す。

図 4 は受信アンテナ方向による視聴可能域変化を予測したもので、エリア放送局免許申請時に提出した電界強度 55dB μ V/m を閾値とする視聴可能域（青線で囲まれた範囲）に対し、視聴可能域が北西側に拡大、南東側に縮小することが見込まれていた。図 3 のシミュレーション結果は予測通りのものとなっており、図 4 の A~D の 4 地点で実測した端子電圧とシミュレーション値の誤差は 10~20%程度あるものの、視聴可能域を推定する目安としては使用できると考える。新たにエリア放送局の開設を検討する際の送信所位置の検討や、エリア放送局開設後の受信相談への対応時の参考資料作成等、課題解決のツールとして利用可能なものを提供できるようになった。

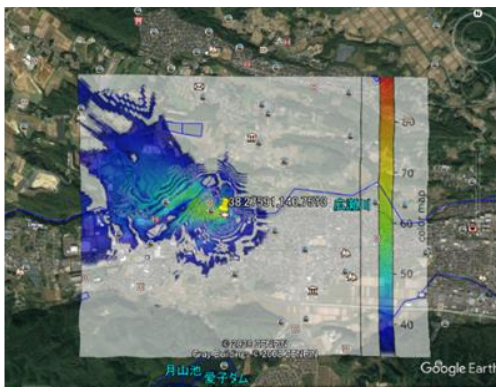


図 3 アンテナ方向を考慮した視聴可能域

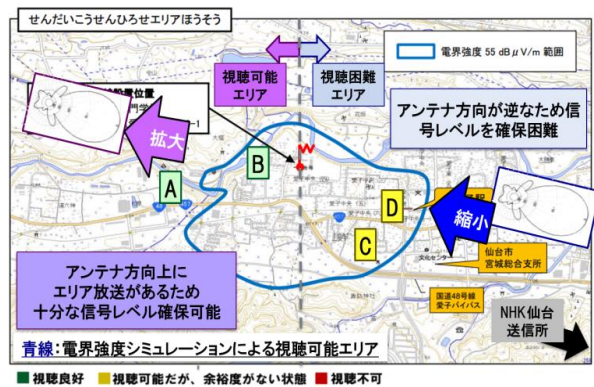


図 4 受信アンテナ方向による視聴可能域変化予測

(2) 既存公開情報等のマッシュアップによる放送コンテンツ自動生成

地域住民が求める気象情報や交通情報をインターネット等から収集し、それらをマッシュアップすることで放送コンテンツを生成するという基本方針のもと、地域情報発信基盤としてシステムを設計・構築した。システム概要を図 5 に示す。

情報発信基盤は、インターネットを通じて地域情報を収集する地域情報収集システムと、収集した情報を放送素材として加工・編集して放送コンテンツを生成する放送コンテンツ生成システムから成る。

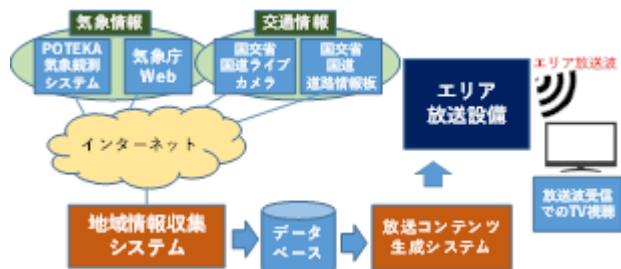


図 5 地域情報発信基盤のシステム概略図

①地域情報収集システム

地域情報収集システムの概要を図 6 に示す。Web 上の情報源から Python で記述した Web スクレイピングプログラムによりデータを取得し、JSON 形式で MongoDB に格納した。情報収集の頻度は情報源の情報更新の頻度に合わせて自動化している。

収集する情報は公的機関等がインターネット上に公開している情報で、二次利用が認められているものを対象としている。このため、エリア放送運用上の課題として挙げられていた、使用する情報についての権利処理等の手間を大幅に削減することが可能となる。

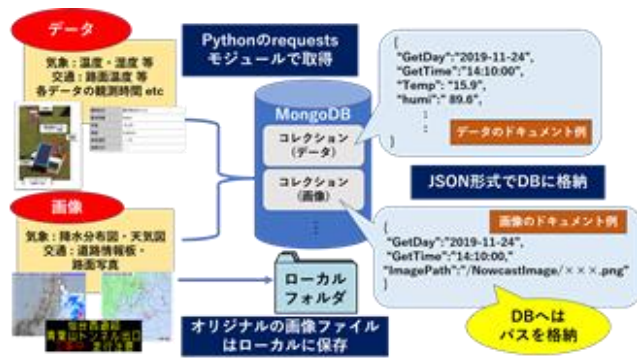


図 6 地域情報収集システム概略図

②放送コンテンツ生成・送出システム

放送コンテンツ生成システムの基本的な枠組みは Web ベースとし、Web ブラウザを全画面のキオスクモードで立ち上げて放送コンテンツを表示させ、その画面を HDMI 出力としてエリア放送設備に送出することにした。

気象情報や交通情報などの各種地域情報を順次提示するために、図 7 に示す決まった形で要素が配置されたフレームパターン内の要素とフレームパターン自身を時間経過で切替え、時間的な変化のある放送画面を実現したい。これを Web ベースで実現するには、ユーザによるインタラクションなしに、画面遷移を実現する仕組みが必要となる。

そこで、図 8 に示すように、フレームパターンの遷移はサーバ側からの制御情報とフレームパターン・テンプレートの伝送、フレーム内要素の遷移は要素データの伝送をそれぞれトリガとして画面遷移がなされる設計とし、これを WebSocket による双方向通信で実現した。実装は Web アプリケーションフレームワーク Express のもと、Node.js と Socket.io

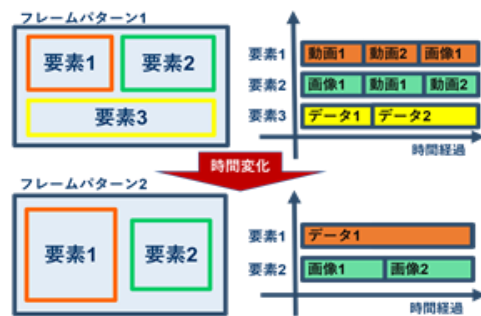


図 7 放送画面構成の時間変化



図 8 放送コンテンツ生成システムの動作設計

WebSocket を用いたフレーム内要素の時間遷移を図 9 で説明する。始めに、クライアントからサーバへ通信プロトコルを HTTP から WebSocket へアップグレード要求を出し、Socket 通信が確立する。その後、Express の SendFile メソッドでフレームのテンプレートとなる HTML ファイルを送信し、Socket.io がデータベースから抽出したデータをスケジュールに従ってクライアントへ送出する。クライアントはデータを受信すると JavaScript の DOM 操作によってそれぞれの要素を書換える。

フレームパターンの時間遷移は、アクセスされるパスとメソッドによって処理をルーティングする Express の動作により実現している。図 10 に示すように、サーバからフレームパターン切替のトリガとなるイベントを送信し、イベントを受信したクライアントは JavaScript で location.href メソッドを実行しアクセスパスを変更することでフレームパターンを遷移させる。

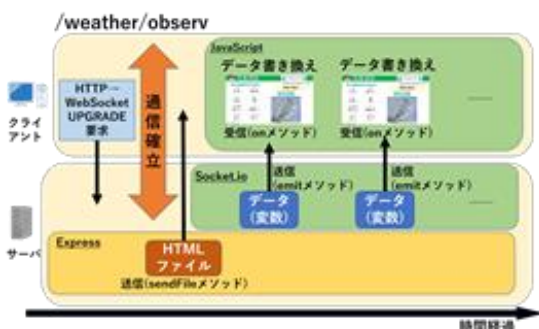


図 9 フレーム内要素の時間遷移



図 10 フレームパターンの時間遷移

以上のようなメカニズムを用いて、デザインした気象情報画面と道路情報画面を実装した。図 11 に実装した放送画面とその時間遷移を示す。

気象画面は、画面左側に本校設置の気象観測装置 POTEKA で観測した気温等の気象情報を表示し、画面右側には気象庁から取得した降水分布図や天気図をフレーム内要素の時間遷移を用いて交互に表示している。

一方、道路情報画面は、国土交通省の国道 48 号線愛子除雪ステーション設置の道路カメラの画像を中心に配置し、その上方に同じく国土交通省東北地方整備局の道路情報板の画像を情報版設置の位置を考慮した配置で表示するとともに、空模様を把握するために本校設置の全天カメラの映像も加えている。



図 11 地域情報発信基盤システムによる放送画面実装例

生成された放送画面は、PC モニタにキオスクモード+全画面表示で立ち上げた Web ブラウザに表示され、PC モニタの HDMI 出力をエリア放送設備の映像ソースとして接続することにより、放送されている。

本研究で提案した手法によるシステム開発により、エリア放送運用上の課題として挙げられていた、コストをかけず地域密接のタイムリーな情報提供を行うことについて、課題解決の一手法を提示・実証することができた。

ここに示した研究成果については、電気関係学会東北支部連合大会や情報処理学会全国大会等にて口頭発表を行った。例年、10 月末に開催されている仙台市青葉区主催の宮城地区まつりで、本研究に関する実践内容等を地域住民に公開し、アンケート調査による評価を行っていたが、平成 2 年度はコロナ禍により開催が見送られ、その機会を失ったことは大変残念であった。今度、地域イベントが再開された暁には、デモ等を積極的に実施し住民からの評価を得るようにしたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 脇山俊一郎, 藤原和彦, 矢島邦昭
2. 発表標題 エリア放送を用いた地域情報発信基盤構築の現状と課題
3. 学会等名 令和元年度電気関係学会東北支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊映月, 濱田啓裕, 増田拓也, 脇山俊一郎
2. 発表標題 エリア放送による地域情報発信のためのマッシュアップ型放送コンテンツ自動生成システ
3. 学会等名 第25回高専シンポジウム in Kurume
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 脇山俊一郎, 藤原和彦, 矢島邦昭
2. 発表標題 エリア放送を活用した地域情報発信基盤構築の取組み
3. 学会等名 平成30年度電気関係学会東北支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菊地純平, 脇山俊一郎
2. 発表標題 既設受信アンテナ方位を考慮したエリア放送視聴可能域可視化ツールの開発
3. 学会等名 第24回高専シンポジウム in 小山
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊映月, 脇山俊一郎, 矢島邦昭, 藤原和彦
2. 発表標題 地域情報発信のためのマッシュアップ型放送コンテンツ自動生成システム
3. 学会等名 令和2年度電気関係学会東北支部連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊映月, 脇山俊一郎, 矢島邦昭, 藤原和彦
2. 発表標題 エリア放送向け放送コンテンツ自動生成における時間的な画面遷移の実現方法
3. 学会等名 第26回高専シンポジウムオンライン
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 脇山俊一郎, 渡邊映月, 矢島邦昭, 藤原和彦
2. 発表標題 エリア放送を活用した地域情報発信基盤 -放送コンテンツ生成システムの実装-
3. 学会等名 情報処理学会第83回全国大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	藤原 和彦 (FUJIWARA Kazuhiko) (70390391)	仙台高等専門学校・総合工学科・准教授 (51303)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	矢島 邦昭 (YAJIMA Kuniaki) (90259804)	仙台高等専門学校・総合工学科・教授 (51303)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関