

4. 放送通信連携サービスの研究

2000年に始まったBSデジタル放送の受信機には電話モデムが搭載されており、データ放送の通信機能を活用した双方向番組が実現した。さらに、2003年に地上デジタル放送が始まるとその受信機にはイーサネットの通信機能があり、インターネット／ブロードバンドの普及にあわせて、放送通信連携機能が注目されるようになった。2006年4月から始まったワンセグサービス用の受信機の多くは携帯電話に搭載されたため、基本的に通信機能をもっている。放送波からのワンセグデータサービスは伝送容量の制約もあり、詳細な情報については携帯電話を利用した通信経由で取得する。これらが放送通信連携サービスの実用化の始まりであり、技研もテストストリーム作成や規格改定などに協力した。

デジタル放送の実用化作業が一段落すると、技研ではさらなるデータ放送の高度化の検討に取り組んだ。実用化されたBML(Broadcast Markup Language)は専らリモコンによる画面表示制御が機能の中心であるが、Javaを導入することによってより高度な表現やさまざまな機能追加などが実現する。また、ホームネットワークを介して多様な機器制御なども可能となる。これらの拡張については、実証実験を行い、さらに(社)電波産業会(ARIB)やITU-T/ITU-Rでの規格化も行った。

このJavaの技術を活用して、視聴環境適応型の表現技術の研究にも取り組んだ。この研究は、放送波にメタデータが付加されることを前提に、受信機の表示能力や受信機が置かれた環境にあわせた表示処理を行うことが目的である。AdapTVという名称で、ダイジェスト視聴やトリミング視聴などさまざまな受信形態を実現するための技術を開発した。この技術は、その後の放送通信連携システムの基盤となる技術になった。

ブロードバンドを活用してハイビジョンを配信する可能性を検討した。自治体ネットワークを利用する地上デジタル放送IP(Internet Protocol)再送信実験では、放送波をそのまま高品質に伝送する方式を開発・提案した。また、IP伝送後にギャップフィルラーとして再送信する技術の開発も行った。

IP伝送技術では、P2P(Peer to Peer)技術によるコンテンツ伝送にも取り組んだ。サーバーの負担を軽減して、受信機がコンテンツをリレーしながら伝送するP2P技術を用いて、全国／地域のコンテンツ切り替えを行う手法などを開発した。また、放送に関連したコンテンツをネットワークにより広く流通させるうえで有力な手段としても研究を進めている。

さらに、インターネット上のサービスを放送に生かす取り組みを行った。放送されているチャンネルと同じボタンをPCのブラウザ上で選択し、対応する番組ホームページが簡単に表示できる放送連動番組ホームページナビゲーションサービス「ch@ねっと(チャネット)」は、NHKのホームページである「NHKオンライン」上でサービスを行った。

また、インターネットを活用して、番組に関する視聴者からのコメントを放送局で集約し、その結果を再び視聴者に向けて提示する新たな視聴者コミュニティ支援技術も開発した。これは、インターネット上のソーシャルネットワークサービスを放送に活用する技術として、さらなる発展が期待されている。

放送後のコンテンツをオンデマンドで配信するPRS(Program Request Service)の研究を行った。PRSでは、実際にデジタル受信機用インターフェースとデジタル放送コンテンツの記録サーバーを利用したコンテンツ配信システムを試作し、NHK内で実験を行った。コンテンツの権利処理などの点からフィールド実験までは実施できなかったが、ネットワークを使ったハイビジョンコンテンツのオンデマンド配信の先駆けとなるものであった。

デジタル放送に蓄積機能と通信機能を活用して新しい放送コンテンツの視聴形態を目指したサーバー型放送は、ハードディスクにハイビジョンコンテンツを蓄積して、好きなときに見るというホームサーバーの考え方をさらに拡張し、通信機能も活用して好みのコンテンツを視聴できる。受信機のハードディスクに蓄積した放送コンテンツの視聴をアクセス制御により管理

することを旨として新たな CAS(Conditional Access System)システムも考案し、これを基本としてサーバー型放送の検討を行った。サーバー型放送は、より高度なデジタル放送システムとして、情報通信審議会にて答申され、さらに放送／通信事業者、メーカー、コンテンツプロバイダー、広告事業者など多くの企業が参加したサーバー型放送運用規定策定プロジェクトにて、具体的な方式の検討が行われた。技研もこの検討に寄与し、ここでの検討内容は ARIB 技術資料としてまとめられた。

PRS もサーバー型放送も当初想定した形ではサービス実現に至らなかったが、ここでの検討は、現在、NHK オンデマンドで行われている VOD(Video on Demand)による見逃しサービスやアーカイブ提供の礎になった。また、これらの通信連携サービスやコンテンツ流通を支えるセキュリティー技術も研究が進み、新たな RMP(Rights Management and Protection System)、電子透かし、暗号認証技術の研究も行っている。

2009 年から始まった NHK の 3 か年経営計画には、「放送・通信融合時代を先導する技術の研究・開発を推進します」と記載された。このように、デジタル放送とブロードバンドの発展をもとに、この 10 年の間に技研では放送通信連携・融合に向けた研究開発が活発になっている。

[加藤 久和]

4.1 データ放送の高度化

4.1.1 次世代 ISDB アプリケーション

BS デジタル放送、地上デジタル放送の実用化以降は、次世代 ISDB(Integrated Services Digital Broadcasting)を目指し、新たなアプリケーションの検討を進めた。

2001 年 3 月に ITU-T SG 9 においてマルチメディア放送アプリケーション環境が勧告 J.200 として策定された。基本的な構成は、表示制御などを行う PE(Presentation Engine：プレゼンテーションエンジン)と高度なソフトウェア処理を実行する EE(Execution Engine：アプリケーション実行エンジン)から成る。

まず、PE についての取り組みとして多様な視聴者、視聴環境に対応する次世代のデータ放送サービスを目指し、BS デジタル放送・地上デジタル放送などにおけるデータ符号化方式である BML の拡張による新たなサービス・技術の検討を行った。データ放送サービスをユーザーの状況に応じ提供する手段として、BML を汎用的な XML(Extensible Markup Language)に変換するデー

タコンテンツ変換システムを 2003 年に開発した^(1,2) (図 4.1)。これにより、例えば、画面表示用の文字情報などを、受信機で拡大表示、音声読み上げ、点字提示などが可能となり、人にやさしい放送が実現できる見通しを得られた。

また 2002 年には、BML の機能を拡張することにより、テレビ放送の映像・音声に連動して照明・空調などを制御し、体験感や臨場感を可能にする感興放送システムを提案した⁽³⁻⁵⁾。

一方、BML の拡張と並行し、表現機能、外部機器連携、ネットワークとの親和性などに優れた Java などの EE による新たな符号化方式を用いた、より高度で柔軟なサービスの実現に向けた研究開発も進めた。

この Java を用いた方式は欧米を中心に検討が進められていたが、日本も世界標準を目指し、世界共通コア仕様策定に向けて議論を進め、Java をベースとし、世界標準としての整合性と日本独自機能を盛り込んだ ARIB 標準規格 STD-B 23 1.0 版の制定に寄与した。この内容

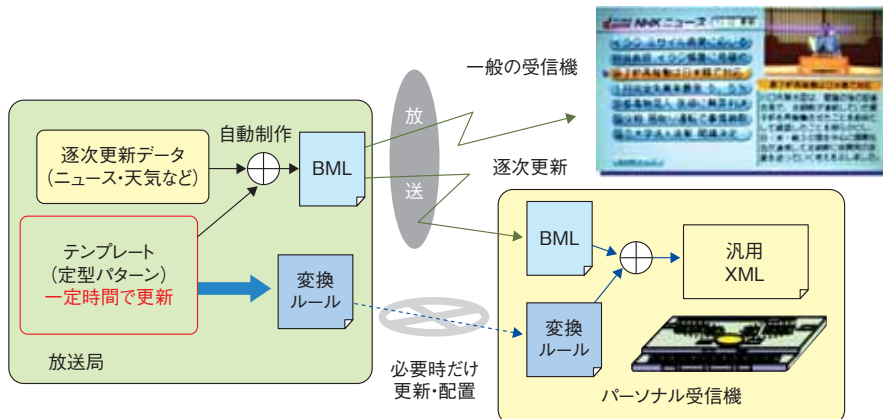


図 4.1 データコンテンツ変換システム

はITU-R SG 6 WP 6 M、ITU-T SG 9にも入力され、ITU-R 勧告BT. 1722、ITU-T 勧告J. 202に反映された。

以上の研究は、難波誠一、大谷 明、吉村俊郎、木村武史、浜田浩行、加井謙二郎、藤澤和也、斉藤恭一、武智 秀、小西宏和、斉藤恭一、石川浩一、上野幹大、松村欣司、大槻一博、戸張貴司が主に担当した。

〔浜田 浩行〕

4.1.2 データ放送高度化による放送通信連携

地上デジタル放送の携帯端末向け放送(ワンセグ)について、放送と通信の両方を利用した携帯向け放送通信連携サービスの研究に2001年より着手した。

サービスシミュレーション装置(図4.2)を試作し、その上で動作するコンテンツを用いて、放送と通信の機能それぞれの役割の整理や、公共放送が提供するサービスとしてどのようなものが適切であるかの検討を進めた⁽⁶⁻⁸⁾。マルチメディア放送としての入り口にあたるページなどの共通で重要な情報のみをワンセグで送り、詳細な情報などは通信を利用して取得するといった放送と通信の使い分けや、位置情報の利用、緊急情報サービスなどが有力なサービスとして考えられるとの結論を得た。

これらサービスの検討と並行して、デジタルテレビに比べて画面が小さく、解像度の制約が大きいと考えられる携帯端末によるデータ放送受信の実現性や、放送通信連携のために必要な携帯端末によるデータ放送受信機能について(株)KDDI研究所と共同で開発を行い、小型端末や基本的な機能を有する携帯電話型端末の試作を通じて、実現可能であるとの結論を得た⁽⁹⁾。また、リモコン以外のデバイスを用いるユーザーインターフェースについて、スタンフォード大学と共同で研究を行い、音声指示によるデータ放送コンテンツの操作が実用的であるとの結論を得た⁽¹⁰⁾。さらに、2006年から本放送が予定されていたワンセグへの対応として、2004年より放送通信連携機能を持ち、運用規定を忠実に実装した携帯電話



図4.2 ワンセグサービスシミュレーション装置によるデモンストレーション

型受信機およびその送出系を試作し、技研公開や「愛・地球博」での展示を通じてサービスの実現性や有用性を示すとともに、ワンセグ向けデータ放送コンテンツ制作のためのPC上のワンセグBMLブラウザを開発し、外部への供給を行った⁽¹¹⁾。

一方、この頃よりブロードバンドインターネットが一般的になってきたことを受け、宅内ネットワークを利用した放送通信連携サービスの研究を開始した。ここでは、宅内ネットワークを通して受信機やその他の機器が連携⁽¹²⁾して提示を行うことで拡張性を確保するとともに、多様なサービスを提供できるJavaを用いた受信機プラットフォームを開発し^(13,14)、ARIB STD-B 23 1.2版にその仕様を反映するとともに、ITU 勧告への寄与も行った。また、IBC 2009での展示を行った。

以上の研究は、国分秀樹、妹尾 宏、木村武史、鹿喰善明、中川俊夫、星野春男、武智 秀、上野幹大、松村欣司、馬場秋継、戸張貴司、大槻一博、坂木啓司、沼田誠、澤井里枝が主に担当した。

〔武智 秀〕

4.1.3 視聴環境適応型表現技術

番組に対する嗜好や加齢・障害による受容能力の違い、視聴端末の解像度などの視聴環境の違いなどに適応して、受信側で放送コンテンツを変換して提示する視聴環境適応型表現技術(AdapTV)の研究を2005年から2009年に行った。

2005年から2007年までは、AdapTVの実現の可能性と課題を探るために、サービス例とその実現手法の検討を行い、複数のシステムの試作を行った。

1つめは、ディスプレイの画面サイズと映像の内容に応じてトリミングの位置とサイズを適応的に変化させて、放送の映像を見やすい画面に変換して提示する手法の検討を行い^(15,16)、携帯端末に表示するためのシステムを試作した⁽¹⁷⁾(図4.3)。また、画面サイズだけでなく視聴者の好みのオブジェクトの位置にも適応してトリミング位置を決定するアルゴリズムを開発した⁽¹⁸⁾。さらに、スポーツ番組におけるスコアがトリミング後も表示されるように、オブジェクトの重要度をメタデータとして画面を再構成するシステムを試作した⁽¹⁹⁾。これらには放送局からのメタデータが必須であるが、メタデータが伝送されない場合にも対応させるために、受信機で簡単な映像処理によってメタデータを生成する手法を考案した^(20,21)。

2つめは、教育番組において、録画済みの番組を視聴するときのリモコン操作履歴から、視聴者の学習レベルを推定し、学習レベルに応じてシーンを再構成して再生するシステムを試作した⁽²²⁻²⁴⁾。また、リモコン操作だけでなく視聴者の顔の向きを検出し、視聴者のシーンに

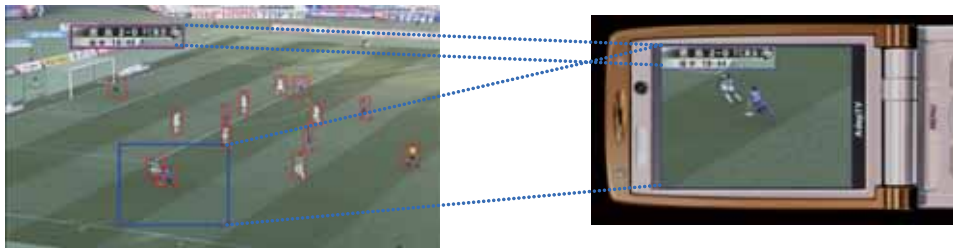


図 4.3 画面サイズや視聴者のニーズに適応して放送映像をトリミングする技術（口絵参照）

対する興味度から学習レベルを推定するシステムを開発した⁽²⁵⁾。

3つめは、視聴者の嗜好や放送局の意図を反映したニュースのダイジェスト視聴システムを開発した。ニュースの視聴履歴から視聴者の嗜好を推定するとともに、ニュースのオーダーなどからトピックの重要度を推定し、その組み合わせによりダイジェストを作成するシステムを試作した^(26,27)。ニュース編集責任者が判断した重要度とこの手法で算出した重要度との比較評価によって、この手法による重要度が十分な精度をもっていることを示した^(28,29)。

データ放送のコンテンツに意味情報を付加し、受信機がそれを解釈することで、視聴者のさまざまな要望に対応してデータ放送のレイアウトを変更したり、理解しやすいように内容を読み上げるシステムを試作した⁽³⁰⁻³²⁾。その応用として、視覚障害者向けのマルチメディア受信機を試作し⁽³³⁻³⁵⁾、また、緊急速報スーパーの読み上げ方式の提案を行った⁽³⁶⁾。

また、AdapTVの受信機の処理として、ルールベースのコンテンツ変換機構を提案し、プロトタイプシステムの実装を行った^(37,38)。さらに、既存のデータ放送を利用した伝送方式についても検討を行った⁽³⁹⁾。

2008年から2009年まではAdapTVのシステム構築を行った。AdapTVを実現するためのプラットフォームとしてJavaデータ放送を利用することとし、AdapTVをJavaデータ放送で実行するために必要となる要求仕様を検討し、これを(社)電波産業会(ARIB)に提案してJavaデータ放送のARIB規格を改定した。また、要求仕様に基づいた機能拡張が可能なJavaデータ放送受信システムの開発を行い^(40,41)、2007年までに開発したAdapTVアプリケーションがJavaデータ放送の仕組みで動作することを示すとともに⁽⁴²⁾、従来のデータ放送では実現できなかったフリーカーソルなどのユーザーインターフェースを充実させた⁽⁴³⁾。ただし、これらのAdapTVアプリケーションを受信機で複数同時に動作させることは困難であった。このため、これらの処理をホームネットワークの機器に分散させる機能の開発を行った。このアイデアを発展させてAdapTVなどの高

機能なサービスをネットワーク側で行うため、クラウド技術を利用した放送通信連携システムの検討を開始した。その例として、放送されない多言語字幕をインターネット経由で受信して放送番組にオーバーラップする技術を開発した^(44,45)。

以上の研究は、八木伸行、浜田浩行、金次保明、妹尾宏、鹿喰善明、武智秀、上野幹大、松村欣司、馬場秋継、大槻一博、沼田誠、澤井里枝が主に担当した。

〔金次 保明〕

4.1.4 ITS 地上デジタル放送連携技術

2005年度から2007年度までの3年間、(独)情報通信研究機構(NICT)の委託研究「ユビキタスITSの研究開発」を、富士通(株)、(株)デンソー、(株)トヨタIT開発センター、(株)国際電気通信基礎技術研究所(ATR)、(株)KDDI研究所と共同で受託した。NHKは地上デジタル放送と5.8GHz帯専用狭域通信(DSRC: Dedicated Short Range Communication)双方を用いた放送通信連携技術について研究開発を進めた。

この研究により、①地上デジタル放送の緊急警報放送起動フラグや緊急警報放送の情報の一部をDSRC経由で車載端末に伝送し、車載端末の電源を制御して警報放送受信状態に遷移させ、情報の一部を表示する端末制御技術、②データ放送コンテンツとDSRC経由の情報をシームレスにマージして統合表示を行う放送方式と端末技術、③DSRCの同報通信モードにおいて、誤りの発生したパケットのデータ再送までの時間を短縮し、情報を効率的に伝送する技術を確立した。

2008年2月には、受託6社の共同により、横須賀リサーチパーク(YRP)の公道を使用した公開実証実験を実施し、ITS関連4省庁(総務省、警察庁、国土交通省、経済産業省)関係者をはじめ、ITS関連事業者に成果を公開した。

以上の研究は、藤田欣裕、須崎俊彦、星野春夫、遠藤洋介、今村浩一郎が主に担当した。

〔遠藤 洋介〕

4.2 通信利用サービスの研究

4.2.1 ネットワーク利用サービス

多様な通信ネットワークと連動した新しい放送サービスの開発を目的として、2000年から2005年にかけてネットワーク利用技術の研究を実施した。

機器操作の容易さや親しみやすさなど、これまでのテレビの特長を損なわずにインターネット上のコンテンツを利用する仕組みとして、テレビリモコンに似せたチャンネルパレットと呼ぶユーザーインターフェースを用いて放送中の番組に関連したホームページを即座に表示する放送連動番組ホームページナビゲーションサービスを開発した⁽⁴⁶⁾。利用者は、チャンネルパレットのチャンネル番号ボタンを押すだけで、その番号のチャンネルで放送中の番組のガイド情報と番組ホームページを簡単にかつすばやく呼び出すことができる(図4.4)。このサービスは2001年5月2日～12月31日の期間、「インターネット博覧会」(インパク)のNHKサイトにて実験サービス(ch@ねっと: Channels on the Internet)として実施し、東京地域の地上波テレビ放送およびBSデジタルテレビ放送に関するホームページを案内した。さらに2002年、NHK公開ホームページ上のサービスに導入し、多くの視聴者の利用に供した⁽⁴⁷⁾。

2003年にはユビキタス環境に応用し、RFID(Radio Frequency Identification、電磁波を利用した非接触ICタグ)付きのリモコンと、場所情報をもつPC端末を利用することで、時刻や場所などのコンテキスト(状況)に適したホームページをボタン1つで呼び出せるように改良した⁽⁴⁸⁾。

2004年から2005年にかけて、PCのテレビ受信機能と「ch@ねっと」との連携によるサービス評価を目的として、一般のPC利用者を対象とするサービス実証実験をNECパーソナルプロダクツ(株)との共同研究で実施した。

また、家庭内の情報機器(情報家電)との連動サービス

の検討を2000年から進めた。外出先から携帯電話やPCを用いて、家庭に設置したホームサーバーに接続し、録画予約だけでなく、録画した番組を外出先で見ることができるシステムを開発した⁽⁴⁹⁾。IPv6(Internet Protocol version 6)での動作を確認するとともに、ネットワークの混み具合に応じて動画の伝送レートを適応的に切り替える技術を導入しその有効性を確認した。

以上の研究は、和泉吉則、岩館祐一、山本真、星野春男、中川俊夫、青木勝典、藤澤俊之、中岡範之が主に担当した。

[青木 勝典]

4.2.2 サーバー型放送システム

(1) デジタル放送サービスの高度化システム

2000年より、ホームサーバーを利用したデジタル放送の高度化システムの研究としてサーバー型放送システム⁽⁵⁰⁾の研究を開始した。まず、ホームサーバーを実用化するため、コンパクトなハードディスク内蔵型デジタル放送受信機の開発に着手した。受信機内のハードディスクのアクセスタイムや転送レートの高速化、および制御パラメーターの最適化を行い、1台のハードディスク装置でデジタルハイビジョンの2番組を同時収録・再生できるようにした。

2001年から2003年にかけては、メタデータを利用したより高度なサービスを実現するための技術開発を行った⁽⁵¹⁾(図4.5)。それまで、メタデータは、放送局から送るコンテンツの関連情報などを記述するだけのXML文書であった。そのため、メタデータにより視聴者の嗜好に応じた番組の自動収録・提示を行うパーソナル視聴制御の実現は難しかった。そこで、コンテンツの蓄積・再生制御が可能となるような拡張仕様の制御用メタデータを開発した。同時に、ダイジェスト視聴、特殊再生、検索などを可能にするためのBMLブラウザのAPI(Application Programming Interface)を開発し、例えば希望シーンだけを視聴するためのコンテンツナビゲーション(ダイジェスト視聴)などの多様な番組視聴形態を



図 4.4 放送連動番組ホームページナビゲーション (口絵参照)



図 4.5 試作サーバー型放送受信機 (口絵参照)

可能にするシステムを開発した。

2004年には、事業者が提供するメタデータを利用した視聴制御技術、および通信サービスも想定してコンテンツの取得場所を指示するロケーション解決の技術として、コンテンツにユニークに割り当てることを想定したTV-Anytime フォーラム仕様のCRID(Content Reference ID)を利用した方式の研究開発を行った。また、関連番組を提示するサービス方式は、TV-Anytime フォーラムにユースケースとして提案して、国際標準に含められた。

以上の研究は、奥田治雄、吉村俊郎、上原年博、栗岡辰弥、真島恵吾、石川清彦、藤澤俊之、藤井亜里砂、西本友成、馬場秋継が主に担当した。

(2) 蓄積コンテンツの著作権管理保護方式

サーバー型放送システムの実現には、デジタル放送サービスの高度化システムの開発と並行して、コンテンツの著作権を保護管理するための技術であるRMP方式の開発を必要とした。2001年より、先行して運用されているBSデジタル放送の限定受信方式と整合をとった機能拡張方式の開発を開始した⁽⁵²⁾。拡張方式には、ホームサーバーに蓄積されたコンテンツを再生する場合でも、放送局が設定したコンテンツ単位での利用許諾や課金などのアクセス制御が必要とされた。

従来、アナログ放送の蓄積では、受信機側で暗号化することが一般的であったため、デジタル放送でも放送される暗号化コンテンツをハードディスクに記録する際は、受信機で一度復号してから放送とは別の方式で再度暗号化を行うことが一般に検討された。ところが、蓄積の際に用いられる暗号は受信機固有の仕様となるため、著作権の保護は放送事業者の管理から離れてしまう。そこで、サーバー型放送用に、放送事業者が、著作権の管理保護を一貫して行い特殊再生も可能になるように4重鍵方式の開発を2002年から行った^(53,55)。この方式は、放送事業者が設定した利用条件(コピー制御、視聴期限など)に従いホームサーバーに蓄積された放送コンテンツを制御するように拡張されて、サーバー型放送の基本RMP方式^(54,55)となり、(社)電波産業会に提案されてCAS-P方式として標準化された。

以上の研究は、難波誠一、栗岡辰弥、西本友成が主に担当した。

(3) 放送通信共通RMP方式

サーバー型放送サービスは、2003年から2004年にかけて、それまでの放送蓄積コンテンツを対象としたサービスに加えて、通信と連携したデジタル放送サービスとしても検討された。サーバー型放送受信機は、放送波からの情報だけでなく通信情報も提示することから総合情報端末と呼ばれるようになった。

総合情報端末のRMP方式には、まず、サーバー型放送の基本RMP方式に加えて、権利処理が複雑なコンテンツの権利保護のために、現行のコピー回数の制御に加えてコンテンツの著作権や利用条件を放送事業者が細かく指定できる方式が求められた。この実現方法として、メタデータに用いられていたXML形式のRMPI(RMP Information)により、RMPシステムを制御する総合情報端末用のRMP方式を開発した。

さらに、ユーザーが放送と通信サービスを意識することなくシームレスにコンテンツを利用できるようにするために、通信連携によるコンテンツを放送同様に管理して、共通暗号鍵や契約情報などの放送伝送フォーマットを通信でも利用できるようにすることが必要になった。そこで、通信の認証方式に加えて、放送伝送フォーマットを利用可能な放送通信共通RMP方式を開発した。

以上の研究の一部は、松下電器産業(現パナソニック(株))との共同研究で実施した。

この方式を実際のRMPシステムとして実現するためには、コンテンツの権利保護のための暗号鍵、復号鍵や利用条件などのライセンス情報の秘匿通信を安全に行う手段であるICカードなどのセキュリティーモジュールでの実装評価が必要となる。そこで、ICカードに実装して評価実験システムを試作して検証を行った。その結果、放送・通信・蓄積に対するコンテンツの権利保護とアクセス制御の機能を1枚のICカードで十分処理できる方式であることを検証した。

このRMP方式は、総務省のプロジェクト「高度コンテンツ流通実験」の対象となり、IBC 2003などで展示された。

以上の研究は、奥田治雄、藤田欣裕、難波誠一、上原年博、栗岡辰弥、藤井亜里砂、中村晴幸、西本友成、馬場秋継が主に担当した。

(4) 高機能な総合情報端末

2004年には、それまでの成果をまとめてデジタルテレビを本格的な総合情報端末に発展させるための視聴制御とコンテンツの権利保護を行うRMP方式の開発を行った。ここで目指した内容は、放送事業者が意図したコンテンツの利用制御を可能にするだけでなく、コンテンツの権利保護のために事業者が意図しない視聴を防ぐものである。そのため、デジタル署名を利用した視聴制御メタデータの改ざん防止方式や、コンテンツの流通範囲を制御するドメイン管理のためのドメイン鍵方式を開発した。これらの方式も、放送通信共通RMP方式に加えてICカードに実装され、試作サーバー型放送受信機としての検証を経て、ARIB技術資料TR-B 27に反映された。

以上の研究の一部は、(株)富士通研究所との共同研究

で実施した。

以上の研究は、吉村俊郎、栗岡辰弥、石川清彦、中村晴幸、西本友成、馬場秋継が主に担当した。

(5) サーバー型放送方式の標準化

2002年の情報通信審議会において、サーバー型放送は、「蓄積機能と通信機能利用による、これまでにない視聴形態を可能とする新しい概念の放送」と位置づけられ、標準化が進められることになった。

サーバー型放送方式の標準化⁽⁵⁶⁾のうち、メタデータを中心とした領域は、国際的にはTV-Anytimeフォーラムで進められ、ETSI (European Telecommunications Standards Institute) TS 102 822 シリーズとなり、国内ではARIBのサーバー型放送方式作業班で進められて、2003年2月にARIB標準規格STD-B 38となった。また、システム全体や運用については、新たに設立されたサーバー型放送運用規定策定プロジェクト(サーバーP)で検討され、その結果は2006年9月にARIB技術資料TR-B 27となった。技研からは、研究成果をもとに、システムモデル、メタデータ、著作権の管理保護に関して技術提案を行った。

以上の研究は、藤田欣裕、奥田治雄、難波誠一、吉村俊郎、上原年博、栗岡辰弥、真島恵吾、石川清彦、藤澤俊之、藤井亜里砂、西本友成、馬場秋継、藤津 智が主に担当した。

[石川 清彦]

4.2.3 PRS システム

家庭への普及が著しいブロードバンドネットワークを介して、放送局のサーバーに蓄積した過去1週間の放送番組を放送と同等の品質でオンデマンド配信する番組リクエストサービス(PRS: Program Request Service)の実現を目指し、配信システムの研究を2002年から行った。

2002年には、NHK テレビ放送の全チャンネルの番組を蓄積・配信するサーバーシステムと視聴端末を開発した(図4.6)。視聴端末は、市販のデジタル放送チュー

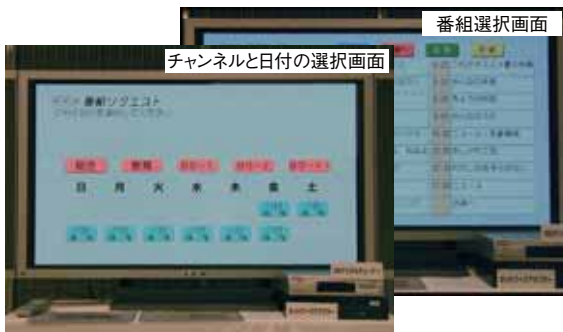


図 4.6 PRS 視聴端末の操作画面

ナーとこれに外付けするネットワークアダプター(小型PC)で構成される。アダプターは、サーバーシステムから取得した番組にアダプター操作のためのBMLコンテンツを追加多重した信号をデジタル放送チューナーに供給する⁽⁵⁷⁾。BMLにより番組選択画面を作成することでチューナー付属のリモコンを使ってアダプターを操作できるようにした。

2003年には、数十台規模の視聴端末に対応した配信システムを開発してサーバー負荷などの技術的課題を検証するとともに、デモ展示などを通して関係者へのPRSの啓蒙活動を行った。並行して、関連部局を交えたPRS実験検討会を設置して公開フィールド実験の準備を進めたが、制度・権利処理の課題を残し実用には至らなかった。

2004年はコンテンツの権利管理保護機能の統合や携帯電話による視聴機能の追加などの機能拡張を行った。また、PRSシステムの開発技術を応用し、地上デジタル放送IP伝送システムの開発や、ハイビジョン映像の無停止IPマルチキャスト配信システムに関する(株)KDDI研究所との共同研究^(58,59)などを実施した。

以上の研究は、小山田公之、岩館祐一、星野春男、戸張貴司、南浩樹、上村和宏が主に担当した。

[上村 和宏]

4.2.4 IP 放送システム

2003年から2005年にかけて、ブロードバンドIPネットワークを利用して1,000万端末規模に放送番組を配信する基盤技術の開発を目指して、IPネットワークの構成法や放送信号の伝送方式の研究を行った⁽⁶⁰⁾。2005年からは、放送サービスの利用機会の拡大、受信場所や受信環境に応じて柔軟に品質を確保するサービスの提供を目指して、有線・無線のさまざまな伝送路を柔軟に組み合わせることで放送を実現するシステムの研究を行った。

2003年から、通信ネットワークを用いて地域放送を実現するシステムの研究を行った。ネットワーク上に中継サーバーを配置し、このサーバーが地域向けの編成情報に従って全国放送や地域放送のコンテンツを受信・切り替え・合成して家庭に向け配信することで、多様な番組編成を実現する。この編成情報の伝送方式および編成情報に従った切り替え・合成方式を開発した⁽⁶¹⁾。

また、ネットワーク障害などにより伝送帯域が減少した場合でも番組内容を視聴者に伝えるために、利用可能伝送帯域や番組内容に応じて、縮小映像や静止画面などへの映像変換を行い、確実に情報を伝えるコンテンツ伝送方式を開発した^(62,63)。

2004年から、IPネットワークを用いてハイビジョン番組を1,000万端末規模に同時に配信することを目指して、マルチキャスト配信網の構成法や高品質配信サー

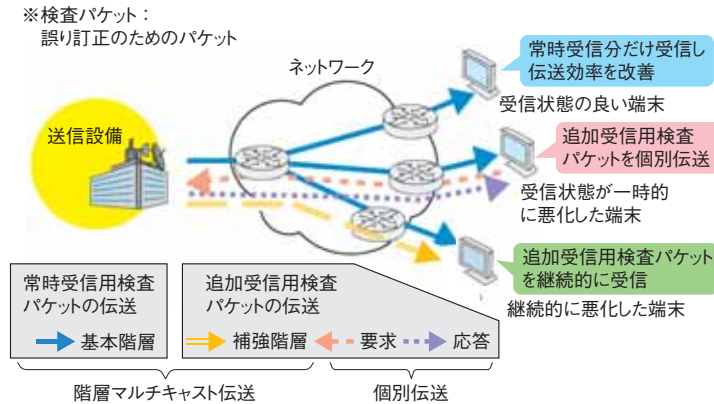


図 4.7 品質確保と伝送効率改善の両立

バーの研究を行った。パケット間隔を制御することにより、ネットワーク機器でのバッファあふれによるパケットロスを防ぎ、高品質に同時に多数の番組を送出できるストリームサーバーを開発した⁽⁶⁴⁾。(独)情報通信研究機構(NICT)の大規模インターネット実証環境「StarBED」を利用して開発したストリームサーバーおよび大規模配信網の構築手法の検証を行った。

2005年には、地上デジタル放送の放送ネットワークを補完する手段としてブロードバンドIPネットワークを活用する技術の検討を開始した。放送サービスの品質と信頼性を維持するという観点からIP再送信の技術課題を明確化し、デジタル放送をそのまま高品質に伝送する方式を開発した。再送信にあたり、デジタル放送のTS(Transport Stream)全体に暗号化を施してコンテンツのセキュリティを強化し、誤り訂正情報を付加してパケットロスへの耐性をもたせ、さらにパケットの送出間隔を高精度に制御することで高品質な伝送を可能にした⁽⁶⁵⁾。この方式に基づくサーバー装置および受信装置を試作し、自治体ネットワークを利用するデジタル放送の伝送実験により再送信方式の評価・検討を行った⁽⁶⁶⁾。

2006年には、このIP再送信の信号を受信し、一般の受信機向けに再度電波として発射するIPギャップファイラー技術の開発を進めた。IPギャップファイラー方式は電波を受信する一般のデジタル放送受信機を利用できるという利点を有する⁽⁶⁷⁾。

また、マルチキャスト配信の品質確保技術の高度化を目指した伝送方式を開発した⁽⁶⁸⁾(図4.7)。従来の誤り訂正方式では、データの5~20%の検査パケットを常時伝送するため伝送効率が悪い。開発した方式は、送信側で誤り訂正用のデータを常時受信する基本階層と追加で受信する補強階層の2つのストリームに分けて伝送する。受信側では、通常基本階層のみを受信するが、基本階層の検査パケットでは失われたパケットすべてを回復でき



図 4.8 デジタル放送のIPマルチキャスト再送信(札幌)

ない場合に補強階層を追加受信する。このように、補強階層のパケットを常時受信する必要がないため伝送効率が向上する。

これらIP再送信技術および品質確保技術の評価を目的として、IPマルチキャスト通信によりハイビジョンを配信し、家庭向け光ブロードバンド接続により東京、長野、札幌で受信し、機能・性能を検証した⁽⁶⁹⁾(図4.8)。

また、IP放送の利用機会を拡大させることを目的として、受信機によるIP放送の簡単な発見と設定自動化を行うサービス発見案内方式の開発を行った⁽⁷⁰⁾。NGN(Next Generation Network)および携帯電話の制御信号であるSIP(Session Initiation Protocol)を拡張することで、接続するネットワークに応じた受信設定を自動化した。

2007年から、P2P技術を用いてインターネットで効率良くライブストリーミングを行う方式の研究を行った⁽⁷¹⁾。地域放送と全国放送を組み合わせた編成を行うと、その切り替わり時に一斉に経路切り替え処理が発生

する。そこで、番組切り替え後も同じ番組を視聴する端末間の経路はそのまま維持することで、配信の安定性を高める手法を開発した⁽⁷²⁾。

以上の研究は、和泉吉則、鹿喰善明、今泉浩幸、青木勝典、清水丈晴、木村 徹、西村 敏、青木秀一が主に担当した。

[青木 勝典]

4.3 セキュリティー技術

4.3.1 RMP システム⁽⁷³⁻⁸⁹⁾

2004年より、ユビキタス・ユニバーサルサービスの実現のためのコンテンツ保護技術や、視聴者のニーズを反映したサービスのために必要な視聴者情報保護技術などセキュリティ技術の研究としてさまざまなRMP(Rights Management and Protection)システムの研究開発を開始した。

(1) 安全な個別ユーザー向けサービス技術

2004年より、視聴履歴から抽出したユーザー嗜好情報を利用したコンテンツ配信制御手法を開発した。

さらに、情報漏えいを防止するデータベース管理方式、視聴者情報を安全に閲覧する電子署名方式、およびユーザー嗜好情報の統計処理結果を番組編成に反映させる配信制御方式について、10万ユーザーに対する実用性能評価実験を行い有効性が確認された。

以上の研究は、(独)情報通信研究機構(NICT)の委託研究として実施した。

また、より安全なサービスを実現するために、事業者側の顧客情報データベースの漏えい対策として、データベースを閲覧する使用者ごとに異なるダミーデータを挿入する方式を開発した。漏えいしたダミーデータをもとに、どの利用者が漏えいさせたかを特定することが可能になった。

(2) コンテンツ保護技術

2004年から2006年にかけて、学校放送サービスの応用を目的として校内証明書と電子署名を用いたドメイン管理システムや、コンテンツを保護したまま自由に持ち運ぶために可搬メディアのファイルシステムによるドメイン管理技術を開発した。これらのシステムにより、学校内ネットワークに限ってデジタル教材を自由に流通させることができる学校放送サービスなどが可能になった。

また、2007年には、P2Pネットワークにおいても端末の管理情報を利用して、端末の正当性を検証する方式を開発した。その結果、P2Pによるコンテンツの流通制御を可能にした。この方式には、端末がP2Pネットワークから頻繁に離脱する場合でも安定なコンテンツ配信を維持する機能を追加し、シミュレーションによる評価により、その有効性を確認した。

以上の研究の一部は、(株)富士通研究所との共同研究で実施した。

(3) シングルサインオン認証方式

2005年より、デジタル放送サービスからリンクする複数の通信サービスを1回のユーザー認証だけで利用することができるシングルサインオン認証方式の研究に着手した。この方式により、2008年には、携帯型端末と据置型テレビの間で同一サービスを継続して利用することが可能になり、認証操作の繰り返しを省き、同じ状態でサービスを継承できるようになった。その結果、利用中のコンテンツの再検索などが不要な利便性の高いシステムが実現した。

これらのシングルサインオン認証方式は国際標準であるリパティ・アライアンスのWebサービスフレームワーク(ID-WSF)にユースケースとして採用された。

現在は、カンターラ・イニシアティブとして発展したリパティ・アライアンスは、ネットワークサービスでのID連携のオープン仕様の開発を目的とする非営利組織で、世界の150以上の企業、団体、政府が参加している。

シングルサインオン認証に関するこの研究の一部は、日本電信電話(株)との共同研究で実施した。

2009年には、データ放送とXML形式の通信コンテンツを受信機上で合成・提示する手法を開発した。その際、シングルサインオンシステムは、通信コンテンツとして個人向けの情報も想定し、外部通信事業者と放送局の間でIDや属性情報の連携が可能のように改良された。

以上の研究の一部は、東京工業大学との共同研究で実施した。

(4) モバイル関連技術

2007年には、携帯端末向けVODシステムへの適用を目的に視聴者情報管理技術、認証技術を新たに開発した。さらに、携帯端末向けに、Mobile IPv6とProxy Mobile IPv6をベースとした無線ネットワーク間および端末間でのシームレスなコンテンツ配信サービスを提供可能にするハンドオーバー認証制御方式を開発した。

以上の研究は、KDDI(株)および(株)KDDI研究所との共同研究として実施した。

2008年には、CASカードIDや郵便番号などの受信機固有の情報を含む個別QRコード(2次元コードの一種)を、受信機で生成するBML技術を技術局と共同で開発した。データ放送で表示した個別QRコード(図4.9)をカメラ付き携帯電話で読み取るという簡単な操作で、受信機固有の情報を用いてサーバーへのアクセスが可能になる。2009年には、処理速度を2倍程度に改善した高速QRコード生成方式を新たに開発した。

(5) 安全なコンテンツ配信・課金方式

2005年から2008年にかけて、放送通信融合時代の新



図 4.9 試作したソフトウェアによる QR コード生成画面

たな放送サービスにおいて、視聴者情報を保護し安全な課金を実現するための認証技術の研究を、情報セキュリティ大学院大学、および中央大学との共同研究により行った。

(6) コンテンツ蓄積配信サーバー技術

コンテンツの蓄積配信制御用メタデータ仕様およびセキュリティ要件に関する検討を行った。また、通信ネットワークを利用し複数メンバー間のコミュニケーションを可能にする映像協調制作システムの提案を行った。

以上の研究は、東北大学との共同研究として実施した。

以上の研究は、吉村俊郎、木村武史、井上友幸、今泉浩幸、砂崎俊二、真島恵吾、小川一人、石川清彦、藤澤俊之、藤井亜里砂、中村晴幸、西本友成、藤津 智、大竹 剛、大亦寿之、川喜田裕之、山村千草が主に担当した。

[石川 清彦]

4.3.2 映像・音声電子透かし

デジタルコンテンツは、配信や蓄積が容易である一方で、権利者の許可を得ることなく複製、再送信などの違法行為を行うことも容易であるため、権利保護技術の開発が欠かせない。このため、デジタルコンテンツの権利保護を目的とし、電子透かしなどの研究を進めた。

2000年には、ベースバンド信号に情報を埋め込むことによりさまざまな圧縮方式に対応できる電子透かしを開発した。また、音声用電子透かしについては、BS デジタル放送用の符号化・復号化を行った後も音質劣化が検知されず、かつ透かし情報が正しく検出される方式を開発し、(社)日本音楽著作権協会に提案した。2001年には、異なる方式の電子透かしを多重して1つの映像に埋め込み、複数の権利情報を別々に取り出す手法を開発した。2002年には、標準テレビ信号に対してリアルタイムで電子透かしの埋め込み・検出を行うことができる装置を開発した⁽⁹⁰⁾。2003年には、ハイビジョン用のリアルタイム電子透かし埋め込み・検出装置を開発し

た⁽⁹¹⁾。

2003年には、テレビモニターや映画スクリーンに映し出されたコンテンツを民生用ビデオカメラで再撮した映像からでも埋め込まれた情報を検出可能な電子透かしの基本方式を開発した。放送コンテンツにこの方式の電子透かしを用いて権利情報を埋め込むことで、再撮映像の不正流通を抑止することを可能にした。2005年には、SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers : 全米映画テレビジョン技術者協会) で要求される情報量と検出時間に関する仕様を満足させた⁽⁹²⁻⁹⁶⁾。2006年には、新たなフィルター処理により、電子透かしの埋め込みによる画質劣化を視覚的に確認困難なレベルにまで低減させた。

2007年には、再撮耐性を有するハイビジョン用のリアルタイム電子透かし埋め込み装置を開発した^(97,98)。2008年には、埋め込みアルゴリズムの改善と検出率の向上を図り、各種圧縮方式に対する耐性を評価した⁽⁹⁹⁾。2009年には、デジタルフィルターなどの適用による画質改善と誤り訂正符号の導入による検出率向上を図り、各種圧縮方式に対して高い耐性を有する埋め込み方式を開発した。

インターネットなどにより不正流通するコンテンツの識別を目的とし、動画像特徴量抽出方式の研究を行った。

2003年には、3次元周波数解析と多変量解析を用いて動画像コンテンツの特徴量を取得する手法を考案し、一部が欠落したコンテンツに対しても精度の高い識別を可能にした⁽¹⁰⁰⁾。2004年から2005年にかけて、位相限定相関を適用し識別性能を向上させ、約1か月分の放送番組を用いた検証実験を行い、良好な結果を得た⁽¹⁰¹⁾。

以上の研究は、三菱電機(株)との共同研究として実施した。

以上の研究は、合志清一、真島恵吾、小川一人、中村晴幸、大竹 剛、室田逸郎が主に担当した。

[真島 恵吾]

4.3.3 暗号・認証

ネットワークを利用したコンテンツ配信において、コンテンツの著作権や、利用者の個人情報保護のため、コンテンツの暗号化方式や、プロバイダー・利用者の認証方式、コンテンツの再配信を行う不正利用者を追跡できる符号方式の研究を2002年から行った。

2002年には高い安全性を有するDRM (Digital Rights Management) として、公開鍵暗号の1つであるID-Based暗号をベースに、コンテンツサーバーのコンテンツの暗号化と、ライセンスサーバーによる復号鍵の発行を、秘密情報を共有することなく、公開情報だけを共有することで独立に運用できる方式を開発した⁽¹⁰²⁻¹⁰⁴⁾。

2004年からはコンテンツの違法な再配布や、セット

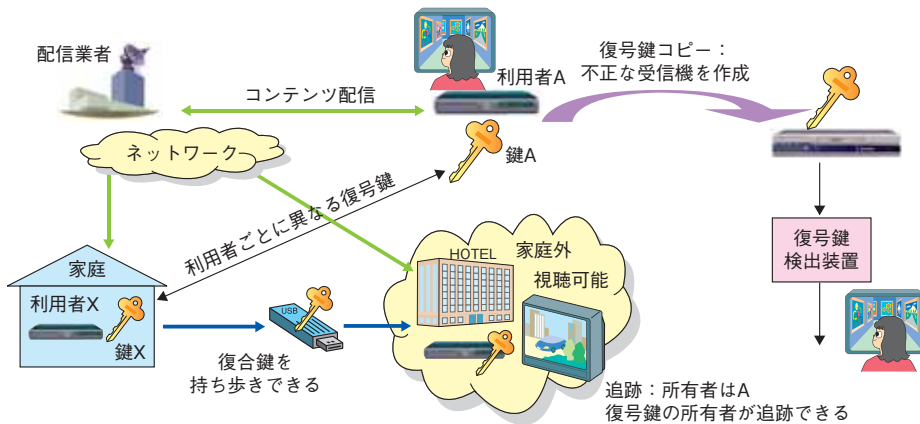


図 4.10 不正利用者を追跡できるコンテンツ配信システム

トップボックス(STB)の不正利用を行う利用者を追跡する手法の開発に着手した。コンテンツの第三者への再配布を防止するため、コンテンツの中に利用者固有の符号を埋め込み、複数の利用者が共謀して再配布を行っても共謀者を特定できる符号の研究を行い、特定できる共謀者の人数と、最短符号長の関係を理論的に求めた⁽¹⁰⁵⁻¹¹⁴⁾。この研究は、(独)産業技術総合研究所との共同研究で実施した。また、通信路容量に応じた効率的な配信方法を開発した⁽¹¹⁵⁻¹¹⁷⁾。さらに、STBの不正利用を防止するためにコンテンツの暗号化方式の開発に着手し、1つの暗号鍵に対し利用者ごとに異なる復号鍵を付与し、不正利用者の追跡ができる暗号の開発を進めた。復号鍵のコピーから、オリジナルの復号鍵の所有者が特定できる。また、復号鍵のサイズが小さく、復号鍵に更新機能を付与した安全な方式を2007年に開発した⁽¹¹⁸⁻¹²¹⁾ (図 4.10)。

2005年からはプロバイダーや利用者を認証するためのデジタル署名方式の開発に着手した。プロバイダー用の署名方式では、署名鍵を更新する機能をもたせ、署名鍵の漏えいに対して耐性をもたせた署名方式を開発した⁽¹²²⁻¹²⁷⁾。さらに、利用者用の署名方式では、匿名で会員サービスを享受しながら、プロバイダーは同一の利用者であることが判定できる署名方式を2009年に開発し、利用者への推薦サービスが可能なシステムを開発した⁽¹²⁸⁻¹³³⁾。

以上の研究は、難波誠一、小山田公之、合志清一、真島惠吾、小川一人、藤井亜里砂、藤津 智、室田逸郎、大竹 剛、および花岡悟一郎(ポストドクター)が主に担当した。

(小川 一人)

4.4 視聴者コミュニティ支援

ネットワークを介して番組内容について視聴者同士がコミュニケーションをとることのできる新しい番組視聴

形態と視聴者サービスの提案を目指した研究開発を行っている。

2005年からは、番組を見ながら視聴者が感想や意見などのコメントを自由に書き込んで放送局や参加者にフィードバックできる新しいサービスを実現するシステムの検討を開始した。このシステムは、情報を収集する機能と書き込まれた意見を自動的に分類する機能の2つで構成される。情報を収集する機能としては、放送局サーバーの負担が少なく、かつ効率良くコメントを収集・分析できる放送トラックバック処理を提案し^(134,135)、実験システムを試作した⁽¹³⁶⁻¹³⁸⁾。この研究は、慶應義塾大学と共同で実施した。

また、ファンサイトを利用したコメントに対応したドラマのシーンを特定する手法を開発した⁽¹³⁹⁾。書き込まれた意見の自動分類手法としては、ネット上に書き込まれたドラマに関するチャットデータの特徴を分析し、主語などの情報を補完したうえで視聴者の特徴づけを行う方式^(140,141)を提案した。

2008年からは「情報還流システム」として上記機能をもつプロトタイプシステムを試作し⁽¹⁴²⁾、サービスの開発を進めた(図 4.11)。情報還流システムのサービスとして、コメントの類似度で視聴者を分類する手法⁽¹⁴³⁾、解析結果を可視化して視聴者にフィードバックするコメント解析結果表示、漫画風ダイジェスト⁽¹⁴⁴⁾、番組推薦サービス、ブログ推薦サービスなどを開発した⁽¹⁴⁵⁾。

携帯端末を利用している視聴者へのアプローチとして、携帯端末向けニュース記事の推薦手法を開発し⁽¹⁴⁶⁾、実際の配信ニュースを用いて評価実験を行い、嗜好にあったニュース項目が推薦できることを確認した^(147,148)。この研究は、(株)KDDI 研究所と共同で実施した。

また、PCを利用する視聴者へのアプローチとして、インターネット実験サービスサイト「Teleda」(図 4.12)の構築を2009年度から開始し、100人を対象に

文 献



図 4.11 情報還流システムの画面例 (コメント解析時間結果) (口絵参照)



図 4.12 Teleda の画面 (口絵参照)

インターネット上でのサービス実験を行い、Teleda サイトによる口コミ効果などの視聴者の番組に対する興味の広がりを検証した。

以上の研究は、浜田浩行、妹尾 宏、金次保明、鹿喰善明、大槻一博、有安香子、藤沢 寛、木村 徹、西村 敏、浜口齊周、大竹 剛、望月 貴裕、宮崎 勝、高橋正樹が主に担当した。

[金次 保明]

- (1) 松村, 藤澤, 木村: コンテンツ変換を用いたデータ放送読み上げサービスの開発, 映情学冬大, 9-6, p. 96 (2003)
- (2) 松村: コンテンツ変換を用いたデータ放送ユーザーインターフェースの多様化手法, 映情学技報 Vol. 29, No. 13, BCT 2005-35, pp. 1-4 (2005)
- (3) H. Konishi: A Study on the multimedia data service using external devices synchronized with TV programs, IEEE International Symposium on Consumer Electronics (ISCE) 2004 (2004)
- (4) 藤澤: 次世代データサービスの検討～感興放送の基本概念～, 映情学年次大, 9-8 (2002)
- (5) 小西, 加井: 番組と連携するキャラクタメディアロボットの検討, FIT 2002, No. 3, K-52, pp. 471-472 (2002)
- (6) 磯部, 国分, 土屋, 戸張, 木村: 移動・携帯向け通信放送融合サービスの基本検討, 映情学冬大, 9-6 (2001)
- (7) 国分, 磯部, 土屋, 木村, 上野, 戸張: 通信放送融合のサービスシミュレーション装置の開発, 映情学技報, Vol. 26, No. 24, pp. 37-42 (2002)
- (8) 磯部, 国分, 土屋, 木村, 上野, 戸張: 通信放送融合のサービスの試作とその評価実験, 映情学技報, Vol. 26, No. 24, pp. 43-48 (2002)
- (9) 内藤, 小林, 高木, 小池, 松村, 国分: デジタル放送における通信・放送融合型端末テストベッドの試作-サービスイメージおよびトータルシステム-, 映情学年次大, 3-5 (2003)
- (10) G. Tann, M. Takechi, S. Brave and C. Nass: Effects of voice vs. remote on U. S. and Japanese user satisfaction with interactive HDTV systems, ACM CHI, pp. 714-715 (2003)
- (11) 坂木, 武智, 星野, 藤田: PC 版 1 セグ BML ブラウザおよび受信機エミュレーターの開発, 映情学技報, Vol. 105, No. 264, pp. 127-130 (2005)
- (12) 馬場, 武智, 星野: ホームネットワーク視聴環境のための機器の相互接続方式の検討, 信学技報, Vol. 106, No. 578, pp. 417-422 (2007)
- (13) A. Baba, M. Takechi, H. Hoshino and Y. Shishikui: Digital Broadcasting Receiver Platform with Functional Expandability by Using Network Connected Devices, ICCE 2009 (2009)
- (14) M. Takechi, A. Baba, R. Sawai, K. Matsumura and Y. Shishikui: Advanced interactive broadcasting service platform by using Java data broadcasting, IBC 2009 (2009)
- (15) 沼田, 上野, 松村, 金次, 八木: ディスプレイ解像度に応じた映像トリミングによる放送番組適応提示手法の検討, 信学技報, Vol. 105, No. 431, IE 2005-98, pp. 23-28 (2005)
- (16) 沼田, 木村, 浜田, 上野, 松村, 加井, 八木: ディスプレイ解像度に応じた放送番組の適応提示手法の検討, FIT 2005, No. 3, K-072, pp. 519-520 (2005)
- (17) M. Numata, H. Senoo and Y. Shishikui: Proposal for a Context-Aware Broadcasting Service "AdapTV" - A Video Trimming System for Soccer Games to Fit the Display Resolution, Broadcast Asia 2008, S-10, pp. 1-7 (2008)
- (18) 沼田, 澤井, 松村, 上野, 金次, 八木: オブジェクトの意

- 味と視聴者環境に適応した放送番組の画面再構成の検討, FIT 2006, No. 3, K-074, pp. 547-548 (2006)
- (19) 沼田, 澤井, 大槻, 有安, 松村, 妹尾, 金次: 番組シーンとオブジェクトの重要度を考慮した視聴端末適応型画面再構成システム, 信学技報, Vol. 106, No. 608, IE 2006-287, pp. 71-75 (2007)
- (20) 沼田, 妹尾, 鹿喰: サッカー中継映像の画像特徴に基づくショット分類と選手位置検出を利用した簡易映像トリミング手法, 映情学技報, Vol. 31, No. 59, BCT 2007-117, ME 2007-215, AIT 2007-110, pp. 1-6 (2007)
- (21) 沼田, 妹尾, 鹿喰, 金次: 画像特徴に基づくトリミング用メタデータの簡易抽出手法, FIT 2007, No. 3, J-016, pp. 421-422 (2007)
- (22) 上野, 沼田, 松村, 金次, 八木: 語学番組の操作履歴に基づくユーザ適応提示手法の検討, 映情学技報, Vol. 29, No. 74, ME 2005-218, pp. 9-12 (2005)
- (23) 上野, 沼田, 松村, 加井, 木村, 浜田, 八木: 語学学習番組のユーザ適応提示手法の検討, FIT 2005, No. 3, K-073, pp. 521-522 (2005)
- (24) 上野, 澤井, 沼田, 松村, 金次, 八木: 類義語関係を考慮した語学学習番組の番組再構成手法, FIT 2006, No. 3, K-073, pp. 545-546 (2006)
- (25) 有安, 上野, 金次: 語学番組再構成システム学習レベル評価実験, 映情学冬大, 10-6 (2007)
- (26) 澤井, 沼田, 松村, 妹尾, 金次: ニュース番組の放送状況とユーザの視聴履歴によるニュースダイジェスト作成手法, 信学技報, Vol. 106, No. 534, ITS 2006-74, IE 2006-259, pp. 177-182 (2007)
- (27) 澤井, 沼田, 松村, 上野, 金次, 八木: 視聴者の好みとニュースの重要度を考慮したダイジェストの作成, FIT 2006, No. 2, D-028, pp. 65-66 (2006)
- (28) 澤井, 妹尾, 鹿喰: ニュースダイジェスト作成システムにおける重要度算出手法の評価, 情処研報, Vol. 2008, No. 7, 2008-DBS-144 (25), 2008-GN-66 (25), pp. 155-162 (2008)
- (29) 澤井, 妹尾, 鹿喰: ニュースダイジェスト作成のためのニュースの重要度算, 情処学論, Vol. 2, No. 2, pp. 158-172 (2009)
- (30) 松村, 加井, 沼田, 上野, 木村, 浜田, 八木: データ放送の視聴者適応提示手法～視聴環境適応型サービス AdapTV の提案とその応用～, 映情学年次大, 19-4 (2005)
- (31) K. Matsumura, K. Kai, H. Hamada and N. Yagi: Transforming Data Broadcast Contents to Fit Different User Interfaces Generating a Readout Service for Mobile DTV Receiver, Proc. of the 7th Int. Conf. on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services (Mobile HCI 05), ACM, pp. 323-324 (2005)
- (32) 松村, 澤井, 沼田, 上野, 金次, 八木: 視聴者に応じたユーザインタフェースで視聴可能なBML変換提示システムの開発, 映情学年次大, 9-5 (2006)
- (33) 松村, 半田, 坂井, 金次: 視覚障害者向けマルチメディア受信提示システム, 第3回デジタルコンテンツシンポジウム講演予稿集, 5-1 (2007)
- (34) 金次, 松村, 坂井, 半田, 伊藤: 視覚障害者向けマルチメディアブラウジング技術における受信機システムに必要な要件の検討, 映情学冬大, 7-9 (2006)
- (35) K. Matsumura, Y. Kanatsugu, T. Handa and T. Sakai: Restoring Semantics to BML Content for Data Broadcasting Accessibility, 12th Int. Conf. on Human-Computer Interaction (HCI), Part III, HCII 2007, LNCS 4556, pp. 88-97 (2007)
- (36) 松村, 金次, 世木, 近藤, 坂井, 清水: データ放送と音声合成を用いた視覚障害者向け緊急速報スーパー読み上げサービス, 映情学年次大, 12-10 (2007)
- (37) 鈴木, 重野, 沼田, 上野, 金次: AdapTVにおけるルールベースの放送コンテンツ変換機構の提案, 第68回情処全大, No. 3, 2F-1, pp. 393-394 (2006)
- (38) 鈴木, 重野, 松村, 金次: ルールベースのテレビ放送コンテンツ変換機構, 情処研報, 2006-MBL-39 (27), 2006-ITS-27 (27), pp. 185-192 (2006)
- (39) 金次, 高橋, 三須, 武智, 加井: オブジェクト連動データ放送システムのメタデータの伝送手法とその評価実験, 映情学誌, Vol. 60, No. 5, pp. 781-788 (2006)
- (40) 馬場, 武智, 星野, 鹿喰: 宅内機器の連携による機能拡張可能な新たなデジタル放送プラットフォーム, 映情学技報, Vol. 33, No. 8, CE 2009-23, MMS 2009-23, pp. 33-36 (2009)
- (41) A. Baba, M. Takechi, H. Hoshino and Y. Shishikui: Digital Broadcasting Receiver Platform with Functional Expandability by Using Network Connected Devices, IEEE Int. Conf. on Consumer Electronics 2009 (ICCE 2009) (2009)
- (42) S. Takechi, A. Baba, R. Sawai, K. Matsumura and Y. Shishikui: Advanced interactive broadcasting service platform by using Java data broadcasting, Int. Broadcasting Conv. (IBC 2009) (2009)
- (43) 上野, 妹尾, 鹿喰: 奥行き方向を持つ情報選択用ユーザインタフェースの提案, 映情学年次大, 5-8 (2009)
- (44) K. Matsumura, M. J. Evans, Y. Shishikui and A. McParland: Personalization of Broadcast Programs using Synchronized Internet Content, IEEE Int. Conf. on Consumer Electronics 2010, IEEE, 4.1-5 (2010)
- (45) 松村, 鹿喰, M. Evans: インターネット配信情報との連動による放送番組パーソナライズシステムの検討, 映情学年次大, 3-8 (2009)
- (46) 中川: 放送連動番組ホームページナビゲーション, NHK 技研 R&D, No. 90, pp. 20-27 (2005)
- (47) 中川, 青木, 岩館, 和泉: 放送連動ウェブページナビゲーション, 映情学技報, Vol. 26, No. 8, pp. 49-54 (2002)
- (48) 中川, 山本: ユビキタス環境で近くのテレビに連動する放送通信連携サービスシステム, 信学総大, B 20-1 (2005)
- (49) 星野, 藤澤, 和泉, 湯山: ホームデータセンタが収集したEPGデータを利用した番組録画予約システム, 第62回情処全大, 4J-5 (2001)
- (50) 栗岡: 通信と放送, 映情学誌, Vol. 55, No. 11, pp. 1415-1418 (2001)
- (51) 馬場, 西本, 石川, 中村, 吉村, 栗岡, サーバー型放送に

- おけるメタデータ利用技術の一検討, 信学技報, Vol. 104, No. 279, MoMuC 2004-57, pp. 11-16 (2004)
- (52) 西本, 馬場, 石川, 栗岡: サーバー型放送のアクセス制御用 IC カードの開発, 信学総大, A-7-8, p. 211 (2004)
- (53) 西本, 馬場, 栗岡, 難波: サーバー型放送におけるコンテンツのアクセス制御方式, 映情学誌, Vol. 58, No. 7, pp. 1003-1008 (2004)
- (54) 西本, 馬場, 栗岡, 吉村: サーバー型放送におけるメタデータによるコンテンツ利用のアクセス制御方式, 映情学誌, Vol. 60, No. 1, pp. 58-65 (2006)
- (55) 西本, 馬場, 栗岡, 難波: A Digital Rights Management System for Digital Broadcasting Based on Home Servers, IEEE Transactions on Broadcasting, Vol. 52, No. 2, pp. 167-172 (2006)
- (56) 石川, 柴田, 八木, 映像放送サービスにおけるメタデータ制作・活用技術の動向, 信学論 A, Vol. J 91-A, No. 3, pp. 296-305 (2008)
- (57) 南, 星野, 戸張, 上村, 岩館: デジタル放送番組のデータ追加多重方式の検討, 映情学技報, Vol. 28, No. 43, pp. 25-28, MMS 2004-41, CE 2004-42 (2004)
- (58) T. Hasegawa, K. Kamimura, H. Hoshino, S. Ano and T. Hasegawa: IP-based HDTV Broadcasting System Architecture with Non-stop Service Availability, IEEE Global Telecommunications Conferences 2005, GC 11-1 (2005)
- (59) 上村, 長谷川, 星野, 阿野, 長谷川: ハイビジョン品質のマルチキャストコンテンツ配信システムに適するパケット送信制御手法, 映情学誌, Vol. 60, No. 9, pp. 1483-1489 (2006)
- (60) 今泉, 青木: 通信ネットワークによるデジタル放送の新たな展開, NHK 技研 R&D, No. 101, pp. 4-15 (2007)
- (61) 今泉, 青木, 井口, 境田, 鹿喰: 映像切替・合成のための MPEG-4 スタジオプロファイルストリーム中継サーバーの試作, 信学技報, Vol. 104, No. 32, IE 2004-8, pp. 41-46 (2004)
- (62) 青木, 井口, 鹿喰, 藤田, 今泉: 放送番組を想定したネットワーク障害対処映像音声の主観評価, 信学技報, Vol. 104, No. 22, CQ-2004-46, pp. 127-132 (2004)
- (63) 青木, 今泉, 青木, 藤田: ネットワーク品質低下時放送番組対処システム, 信学総大, DS-3-7 (2006)
- (64) 西村, 青木, 鹿喰, 藤田: 多チャネルストリーミングサーバにおけるバースト出力抑制を考慮したストリーム配信制御方式, 信学論 B, Vol. J 89-B, No. 4, pp. 454-465 (2006)
- (65) 西村, 青木, 藤田: IP マルチキャストを用いたデジタル放送配信技術に関する一検討, 信学技報, CS-2005-69 (2005)
- (66) 西村, 青木, 小山田: 地上デジタル放送の IP ギャップファイラーに関する一検討, 信学総大, B-7-141 (2007)
- (67) 三菱総合研究所: 地上デジタル放送公共アプリケーションパイロット事業概要, 情報通信審議会地上デジタル放送推進に関する検討委員会(第 29 回), 資料 1, pp. 12 (2007)
- (68) 青木, 西村, 木村, 今泉, 青木: IP マルチキャスト放送における信頼性を確保した伝送方式の一検討, 信学技報, Vol. 106, No. 239, CQ 2006-35, pp. 1-6 (2006)
- (69) S. Aoki, T. Shimizu, S. Nishimura and K. Aoki: Efficient Reliable Multicast Using FEC and Limited Retransmission for HDTV IP Broadcasting, 5th IEEE Consumer Communications & Networking Conference, 2008 FP 1-S 5-1 (2008)
- (70) 木村, 青木, 小山田: SIP プレゼンスを拡張した IPTV ナビゲーションシステムの一検討, 信学総大, B-7-177, p. 267 (2007)
- (71) 木村, 西村, 青木: オーバーレイネットワークを用いた放送配信システムの試作, 映情学年次大, 3-8 (2008)
- (72) 西村, 木村, 青木: オーバーレイストリーミング放送における番組編成に応じた配信トポロジ切替に関する一検討, 信学総大, 2 B-6-110, p. 110 (2009)
- (73) 藤井, 中村, 真島, 大竹, 小川, 今泉, 藤田: 視聴プリファレンスを利用したコンテンツ配信制御方式, 信学総大, B-16-28, p. 637 (2004)
- (74) 藤井, 藤津, 石川, 吉村, 江藤, 紺家, 山田, 川森, 川添: デジタル放送受信機のシングルサインオン-サーバー型放送と通信のサービス連携-, 信学技報, Vol. 105, No. 264, MoMuC 2005-44, pp. 77-81 (2005)
- (75) 石川, 吉村, 中村, 藤井, 西本, 馬場, 藤津: サーバー型放送サービスの学校教育放送におけるドメイン管理, NHK 技研 R&D, No. 93, pp. 2-7 (2005)
- (76) 真島, 藤井, 山本, 土井: 放送・通信連携サービスにおけるコンテンツ配信方式の検討, 映情学冬大, 10-6 (2005)
- (77) 藤井, 中村, 大竹, 真島, 藤田, 今泉, 谷本, 山田: 視聴者情報管理保護活用システムに関する評価, 信学総大, DS-3-10, pp. S. 31-S. 32 (2006)
- (78) 中村, 藤井, 大竹, 真島, 藤田, 今泉, 谷本, 山田: ユーザー情報の漏洩防止を目的としたデータベース管理方式に関する評価, 信学総大, DS-3-12, pp. S. 35-S. 36 (2006)
- (79) 中村, 藤井, 大竹, 真島, 今泉, 藤田, 谷本, 山田: A New Method for Management of Consumers' Private Information on Bidirectional Broadcasting Services, IEEE International Conference on Consumer Electronics 2007 (ICCE 2007), IEEE, New York, 3.1-5 (2007)
- (80) 藤井, 石川, 森住, 菊池, 山田, 川森, 川添: 複数デバイス間での認証情報連携によるシームレスなコンテンツ視聴サービス, 信学技報, Vol. 108, No. 218, MoMuC 2008-47, pp. 21-26 (2008)
- (81) 山村, 藤井, 石川: データ放送を用いた外部保有の個人向け情報提示手段の検討, 映情学年次大, 3-7 (2009)
- (82) 藤澤, 稲村, 田中: 端末間におけるサービス移動透過性のためのハンドオーバー認証方式の検討, 信学技報, Vol. 108, No. 134, NS 2008-29, p. 19-24 (2008)
- (83) 藤澤, 稲村, 田中: Anonymous Handover Mechanism for Service Mobility in Heterogeneous Wireless Networks, IEEE Wireless Communications & Networking Conference 2009 (IEEE WCNC 2009) IEEE, NET 28-2 (2009)
- (84) 大亦, 石川, 今泉: DHT を用いた放送ダウンロードコンテンツの流通管理, 情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO 2009) シンポジウム論文集, Vol. 2009, No. 1, 5 E-2, pp. 1040-1046 (2009)
- (85) 川喜田, 西本, 井上: 2 次元コードを利用した情報連絡方

- 式, 映情学冬大, DS-3-12, pp. S. 35-S. 36 (2009)
- (86) 山本, 土井, 真島, 藤井: 利用履歴を秘匿できるコンテンツ配信・課金方式に関する考察, 情報処理学会 Computer Security Symposium (CSS)2005, 6B-5 (2005)
- (87) 村山, 土井, 真島, 趙: 利用履歴と登録情報を秘匿できるコンテンツ配信・課金方式の考察, 2007年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 3B2-4 (2007)
- (88) 真島, 土井, 趙: P2Pネットワークへのコンテンツ配信・課金方式の適用に関する検討, 信学総大, B-7-32 (2008)
- (89) 山口, 山田, 青木, 沼澤, 藤澤, 真島: 映像協調制作に向けたクリエイティブ・コミュニケーションシステム, 映情学冬大, 2-6 (2007)
- (90) 和田, 小川, 藤井, 鈴木, 馬養, 伊藤, 室田, 大竹, 合志: 動画用電子透かし装置の開発, 情報科学技術フォーラム, No. 3, J-46, p. 293 (2002)
- (91) 和田, 小川, 藤井, 鈴木, 馬養, 伊藤, 室田, 大竹, 合志: HDTV用電子透かし装置の開発, 情報科学技術フォーラム, No. 3, J-031, p. 259 (2003)
- (92) S. Gohshi, H. Nakamura, H. Ito, R. Fujii, M. Suzuki, S. Takai and Y. Tani: Concept of a New Watermark Surviving after Re-shooting the Image Displayed on a Screen, 情報科学技術フォーラム, No. 3, J-016, pp. 209-211 (2005)
- (93) 中村, 合志, 藤井, 伊藤, 鈴木, 高井, 谷: CRT再撮映像に耐性を有する電子透かし実験, 情報科学技術フォーラム, No. 3, J-017, pp. 213-216 (2005)
- (94) S. Gohshi, H. Nakamura, H. Ito, R. Fujii, M. Suzuki, S. Takai and Y. Tani: A New Watermark Surviving After Re-shooting the Images Displayed on a Screen, Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer, Vol. 3682, pp. 1099-1107 (2005)
- (95) 中村, 合志, 藤井, 伊藤, 鈴木, 高井, 谷: CRT再撮映像に耐性を有する電子透かしの埋め込みに関する検討, 信学技報, Vol. 105, No. 609, pp. 137-142 (2006)
- (96) 中村, 合志, 藤井, 伊藤, 鈴木, 高井, 谷: CRT再撮映像に耐性を有する電子透かし, 映情学誌, Vol. 60, No. 11, pp. 1778-1788 (2006)
- (97) 山田, 藤井, 鈴木, 伊藤, 高井, 谷, 合志, 真島, 中村: 再撮耐性を有する電子透かし埋込装置の開発, 信学総大, D-11-129, p. 129 (2008)
- (98) 山田, 藤井, 鈴木, 伊藤, 高井, 谷, 合志, 真島, 中村: 再撮耐性を有する電子透かしシステムの開発, 画像電子学会研究会, 07-05-26, pp. 159-164 (2008)
- (99) 山田, 和田, 鈴木, 真島, 合志: 再撮耐性を有する電子透かしの素材コンテンツへの適用に関する一検討, 信学総大, D-11-73, p. 73 (2009)
- (100) 真島, 大竹, 合志, 小川, 室田, 難波, 小山田: 多変量解析を用いた動画像特徴量抽出方式, 信学技報, Vol. 103, No. 383, pp. 7-12 (2003)
- (101) 大竹, 真島, 合志, 藤井, 伊藤, 鈴木, 高井, 寛座: 動画像特徴量と位相限定相関を用いた番組識別実験, 映情学誌, Vol. 62, No. 8, pp. 1292-1300 (2008)
- (102) G. Hanaoka, K. Ogawa, I. Murota, G. Ohtake, K. Majima, K. Oyamada, S. Gohshi, S. Namba and H. Imai: Separation of Packing and Licensing in Digital Rights Management Systems, 2003年暗号と情報セキュリティシンポジウム, pp. 1169-1174 (2003)
- (103) G. Hanaoka, K. Ogawa, I. Murota, G. Ohtake, K. Majima, K. Oyamada, S. Gohshi, S. Namba and H. Imai: Separating Encryption and Key Issuance in Digital Rights Management Systems, ACISP'03 (2003)
- (104) G. Hanaoka, K. Ogawa, I. Murota, G. Ohtake, K. Majima, K. Oyamada, S. Gohshi, S. Namba and H. Imai: Managing Encryption and Key Publication Independently in Digital Rights Management Systems, IEICE Trans. Fund., Vol. E 87-A, No. 1, pp. 160-172 (2004)
- (105) 藤津, 萩原, 今井, 北川, 縫田, 小川, 渡辺: Tardos符号の検証, 情報理論とその応用シンポジウム 2006, pp. 489-492 (2006)
- (106) 藤津, 小川, 萩原, 北川, 縫田, 渡辺, 今井: Tardos符号の解析と追跡アルゴリズムの改良, 情報理論とその応用シンポジウム 2006, pp. 493-496 (2006)
- (107) K. Nuida, M. Hagiwara, T. Kitagawa, H. Watanabe, K. Ogawa, S. Fujitsu and H. Imai: A Tracing algorithm for short 2-secure probabilistic fingerprinting codes strongly protecting innocent users, IEEE CCNC'07, DRM II - VI (2007)
- (108) 藤津, 萩原, 今井, 北川, 縫田, 小川, 渡辺: 2名の結託攻撃に耐性を有する符号の追跡アルゴリズムの改良, 2007年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 3B1-1 (2007)
- (109) S. Fujitsu, M. Hagiwara, H. Imai, T. Kitagawa, K. Nuida, K. Ogawa and H. Watanabe: An Efficient Tracing Algorithm for a 2-Secure and Short Random Fingerprinting Code, IFIPTM'07, pp. 3-13 (2007)
- (110) K. Nuida, S. Fujitsu, M. Hagiwara, T. Kitagawa, H. Watanabe, K. Ogawa and H. Imai: An Improvement of Tardos's Collision-Secure Fingerprinting Codes with Very Short Lengths, AAIECC'07, pp. 80-89 (2007)
- (111) 縫田, 小川, 今井: SCIS 2007で提案された2-結託耐性符号の安全性解析, 2008年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 3C4-3 (2008)
- (112) 北川, 萩原, 縫田, 渡辺, 小川, 今井: 結託耐性ランダム符号のための統計的手法を用いた追跡アルゴリズム, 2008年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 3C4-1 (2008)
- (113) K. Nuida, S. Fujitsu, M. Hagiwara, H. Imai, T. Kitagawa, K. Ogawa and H. Watanabe: An Efficient 2-Secure and Short Random Fingerprint Code and its Security Evaluation, IEICE Trans. Fund., Vol. E 92-A, No. 1, pp. 197-206 (2009)
- (114) K. Nuida, S. Fujitsu, M. Hagiwara, T. Kitagawa, H. Watanabe, K. Ogawa and H. Imai: An Improvement of discrete Tardos fingerprinting codes, Designs Codes and Cryptography, Vol. 52, No. 3, pp. 339-362 (2009)
- (115) 花岡, 小川, 藤井, 大竹, 真島, 小山田, 今井: トレードオフ不正利用者追跡法, 信学技報, ISEC 2004-73, pp. 39-45 (2004)
- (116) K. Ogawa, G. Ohtake, G. Hanaoka and H. Imai: Trade-off Traitor Tracing, Indocrypt'07, pp. 331-340 (2007)
- (117) G. Ohtake, K. Ogawa, G. Hanaoka and H. Imai: A Trade-off

- Traitor Tracing, IEICE Trans. Info., Vol. E 92-D, No. 5, pp. 859-875 (2009)
- (118) K. Ogawa, A. Fujii, G. Ohtake, G. Hanaoka, K. Majima, K. Oyamada and H. Imai : A Secure Traitor Tracing Scheme against Key Exposure, 信学技報, ISEC 2004-35, pp. 151-158 (2004)
- (119) K. Ogawa, G. Hanaoka and H. Imai : A Secure Traitor Tracing Scheme against Key Exposure, IEEE ISIT'05, 15-2, pp. 1873-1877 (2005)
- (120) K. Ogawa, G. Hanaoka and H. Imai : Adaptively Secure Traitor Tracing and its Application to Anywhere TV Service, ACISP'06, pp. 123-135 (2006)
- (121) K. Ogawa, G. Hanaoka and H. Imai : Traitor Tracing Scheme Secure against Adaptive Key Exposure and its Application to Anywhere TV Service, IEICE Trans. Fund., Vol. E 90-A, No. 5, pp. 1000-1011 (2007)
- (122) 大竹, 花岡, 小川 : 鍵漏洩耐性を有するプロバイダ認証方式, 映情学年次大, 1-6 (2005)
- (123) 大竹, 花岡, 小川 : 双方向サービスにおける検証鍵不変なプロバイダ認証システム, 情報とセキュリティシンポジウム 2006, 2 F 4-3 (2006)
- (124) G. Ohtake, G. Hanaoka and K. Ogawa : Provider Authentication for Bidirectional Broadcasting Service with Fixed Verification Key, ISITA'06, pp. 155-160 (2006)
- (125) 大竹, 花岡, 小川 : 双方向放送サービスのための効率的な Strong Key-Insulated 署名, 情報理論とその応用シンポジウム 2006, pp. 311-314 (2006)
- (126) 大竹, 花岡, 小川 : 双方向放送サービスのための効率的な Strong Key-Insulated 署名, 信学技報, ISEC 2007-65, pp. 133-139 (2007)
- (127) G. Ohtake, G. Hanaoka and K. Ogawa : An Efficient Strong Key-Insulated Signature Scheme and Its Application, EuroPKI'08, pp. 150-165 (2008)
- (128) A. Fujii, G. Ohtake, G. Hanaoka and K. Ogawa : Anonymous Authentication Scheme for Subscription Services, KES'07, pp. 975-983 (2007)
- (129) 藤井, 大竹, 花岡, 小川 : 会員制サービスのための匿名認証, 情報理論とその応用シンポジウム, pp. 684-688 (2008)
- (130) 藤井, 大竹, 花岡, 小川 : グループ署名の Unlinkability の必要性についての再考察と効率的な構築手法, 2008 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 4 F 2-3 (2008)
- (131) G. Ohtake, A. Fujii, G. Hanaoka and K. Ogawa : Theoretical Analysis on Unlinkability of Group Signature Scheme, 2009 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2 B 4-4 (2009)
- (132) G. Ohtake, A. Fujii, G. Hanaoka and K. Ogawa : An Efficient Group Signature Scheme without Unlinkability, 2009 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2 B 4-3 (2009)
- (133) G. Ohtake, A. Fujii, G. Hanaoka and K. Ogawa : On the Theoretical Gap between Group Signatures with and without Unlinkability, Africacrypt'09, pp. 149-166 (2009)
- (134) 橋本, 鈴木, 重野, 有安, 妹尾 : テレビ放送コンテンツにおける動画に向けたトラックバックシステムの検討, 第 69 回情処全大, No. 3, 4 E-3, pp. 55-56 (2007)
- (135) 橋本, 鈴木, 重野, 有安, 妹尾 : テレビ放送コンテンツに対するトラックバック Ping 処理機構, 情処研報, 放送コンピュータティング, 17-1, pp. 1-6 (2007)
- (136) 鈴木, 小俣, 橋本, 重野, 有安, 妹尾 : テレビ放送サービスにおけるトラックバックを利用したユーザフィードバック収集システム, 情報処理学会 DPS ワークショップ, pp. 183-188 (2007)
- (137) 有安, 妹尾, 重野 : テレビ番組に対するコメントトラックバック生成システム, FIT 2007, No. 1, B-031, pp. 153-154 (2007)
- (138) 小俣, 橋本, 重野, 有安, 妹尾 : Broadcast Trackback : テレビ放送コンテンツに対するユーザフィードバック機構, 情処学論誌, Vol. 50, No. 7, pp. 1735-1744 (2009)
- (139) 有安, 八木 : ファンサイトのチャットデータを用いた番組メタデータ自動生成, FIT 2006, No. 2, D-038, pp. 87-88 (2006)
- (140) 有安, 妹尾, 鹿喰 : コメントの類似性に基づく視聴者クラスタリング手法の提案, データベースと Web 情報システムに関するシンポジウム (DBWeb 2007) 論文集, Vol. 2007, No. 3, pp. 1-8 (2007)
- (141) 有安, 金次 : ライブチャットデータを用いたコメント対象推定手法の提案, FIT 2007, No. 2, E-071, pp. 317-318 (2007)
- (142) 有安, 妹尾, 鹿喰 : 情報還流プロトタイプシステム試作, 信学技報, Vol. 108, No. 378, CQ 2008-60, pp. 5-9 (2008)
- (143) 有安, 金次, 浜田 : 番組コメント解析クラスタリング結果の考察, 第 72 回情処全大, No. 4, 1 H-6, pp. 4.63-4.64 (2010)
- (144) 有安, 妹尾, 鹿喰 : コメント解析結果を反映した漫画風番組ダイジェスト, FIT 2009, No. 3, K-069, pp. 687-388 (2009)
- (145) 有安, 金次, 浜田 : ソーシャルテレビに関する一提案 ~番組コメント解析に基づいたコンテンツ推薦~, 2009 年度 HCG (Human Communication Group) シンポジウム, HCG 2009-A 8-4 (2009)
- (146) 大槻, 服部, 星野, 松本, 菅谷 : 携帯向けオンラインニュース配信のための視聴/非視聴履歴に基づく嗜好クラス管理手法, 日本データベース学会論文誌 (DBSJ) Letter, Vol. 6, No. 1, 2007, pp. 37-40 (2007)
- (147) 大槻, 服部, 松本, 滝嶋, 菅谷, 鹿喰 : パーソナルオンラインニュース配信システムの実証実験, 第 19 回電子情報通信学会データ工学ワークショップ DEWS 2008 (2008)
- (148) 大槻, 服部, 松本, 滝嶋, 菅谷, 鹿喰 : パーソナル・オンラインニュース配信システムの実証実験, 日本データベース学会論文誌, Vol. 7 No. 1, pp. 43-48 (2008)