

N-027

対話型映像再生に対応した業務用映像配信システム An Advanced Video Distribution System for Interactive Video Viewing

後藤繁生†

橋本昌嗣†

横沢智彦†

Shigeo Goto

Masatsugu Hashimoto

Tomohiko Yokozawa

佐野健太郎‡

中村維男‡

Kentaro Sano

Tadao Nakamura

1. はじめに

大規模に展開する小売業や外食産業では、販売促進用の映像を各店舗に配信するために、映像配信システムを活用している[2]。近年、従業員の質の向上もサービスの一つと捉え、従業員の価値を高めるために、教育用の映像を制作し、映像配信システムを活用する動きが活発化している。全国で均一なサービスを提供するために、商品知識の習得、接客の質の向上、より高度な技術の習得など、従業員の教育に注力している。これまでの、販売促進の用途として構築された映像配信システムは、映像を参照する対象が一般消費者であったため、センタから映像を受信し、再生を行う機能があれば十分であった[3]-[6]。しかし、従業員や社員への教育を目的に映像を配信する場合、これらの機能の他に、対話型の映像再生機能や習熟度管理など様々な機能が必要となる。

本論文では、販売促進および社員教育の双方に対応する映像配信システムを実装し、システムの有効性について述べる。

2. システムモデル

実装するシステムのモデルを図1に示す。映像データを受信し、蓄積し、再生を行うSTB(Set-top Box)は、厳しいコスト管理で営業する店舗に配慮し、一店舗に一台とする。STBが一台のため、販売促進と社員教育の双方の利用において、映像切替器を用いて、店舗側と従業員控室を切り替えて映像を再生する。通信インフラは、低コスト、かつ、地域格差がなく、安定的な通信帯域の確保を考慮し、広域に対し一斉同報の特徴をもつ衛星回線とした。衛星回線は下りのみのネットワークのため、上りの回線はダイヤルアップにより確保する。運用形態は、営業時間中は、店舗側で販売促進用の映像を再生し、営業時間外に教育用の映像を再生する。

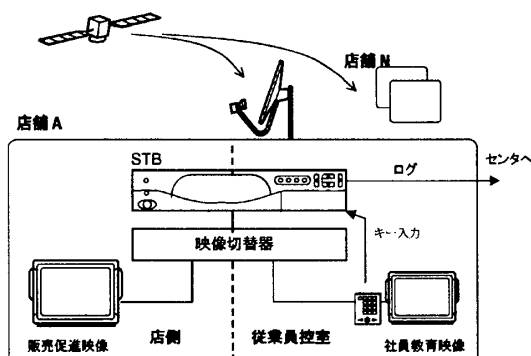


図1 システムモデル

3. 要求機能

3.1 映像データの記録および再生

販売促進および社員教育のそれぞれの利用において、映像データの再生やSTBへの記録の処理が干渉しないために、六つの記録再生モードを定義し実装する。各モードとSTBの用途の関係を表1に示す。社員教育の用途に対応するために、これまでの販売促進の用途に対し、1)2)4)のモードが追加となる。

表1 映像データの記録・再生モードと用途の関係

モード	用途
1) リアルタイム再生モード	社員教育
2) リアルタイム録画モード	社員教育
3) 自動録画モード	販売促進, 社員教育
4) 同時録画再生	社員教育
5) マニュアル再生	販売促進, 社員教育
6) スケジュール再生	販売促進

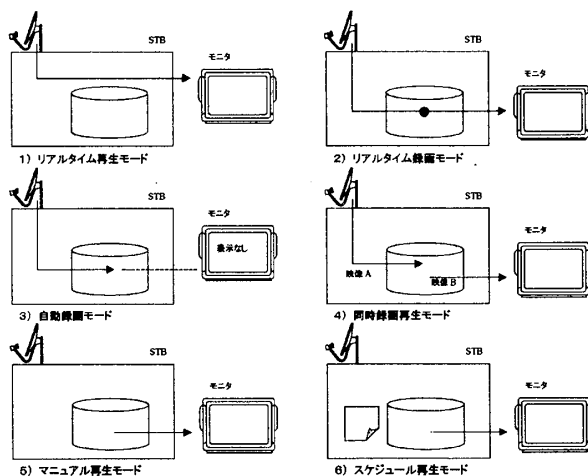


図2 映像データの記録・再生モード

1) リアルタイム再生モードは、センタから送信された映像データをSTBで受信しリアルタイムに再生を行う。朝礼や訓示などライブによる映像をリアルタイムに再生するモードである。2) リアルタイム録画モードは、リアルタイム再生モードによる再生を行い、かつ、映像データをSTBに蓄積する。3) 自動録画モードは、センタから送信された映像データを自動的に録画する。深夜など営業時間外のデータの更新を目的とし、録画中はモニタに映像を表示しない。4) 同時録画再生モードは、自動録画モードによる映像データの記録を行いながら、既にSTBに蓄積されている別の映像データの再生を行う。教育用映像など任意の映像データを再生中に、バックグラウンドでセンタからの映像データを受信しSTBに蓄積する。5) マニュアル再生モードは、STBに蓄積された映像データを任意に選択し再生を行う。6) スケジュー

† 日本 SGI 株式会社

‡ 東北大学大学院 情報科学研究科

ル再生モードは、再生スケジュールに従い、映像データの再生を行う。

3.2 映像データの信頼性確保

販売促進および教育用途の映像は、一度 STB に蓄積され、繰り返し参照される。そのため、データの送受信における信頼性は非常に重要である。データの信頼性を重視し、TCP のようなコネクション型の転送プロトコルを用いて個別に配信を行う場合、非常に多くの通信コストを必要とする。一方、通信コストを抑えるために衛星回線を用いた場合、送信側から受信側への一方向の配信であるため、データが損失した際の修復機能を持たない。また、損失したデータを再送信する場合、わずかな損失箇所にもかかわらずファイル全体を再送信しなければならず、限られたネットワーク帯域の効率的な使用の点で、取り扱うデータが大容量であるほど非効率である。

そこで、通信コストが安価である一斉同報の利点を活かし、かつ、映像データの信頼性を確保する方法として、損失データ再送機能を利用する[1]。この機能は、データが損失した箇所は多数の受信端末で重複している可能性が高いことに注目し、損失した箇所を解析し、再送データを最適化することによって再送データ量を削減するものである。この機能によって、損失のあった箇所のみを再送し、データの信頼性を確保する。

3.3 端末の属性に応じた選択的受信

衛星回線は、広い地域に一度にデータを送信できる利点があるが、この一斉同報の範囲が適切でない場合、ある受信端末には必要のないデータまで蓄積される。一斉同報されたデータの無用な蓄積を防ぐため、さまざまな属性に応じて選択的にデータを受信する機能が必要である。この機能については、属性限定受信機能を利用する[1]。この機能は、複数の属性を一つのグループとして管理する。送出するデータに複数の属性からなる条件を持たせ、送出側と受信端末側の属性が適合したときのみデータを受信する。これにより、地域固有の調理レシピや、店舗の立地条件に対応した避難誘導の教育映像など、属性に応じた映像データを送信可能とする。

3.4 対話型映像再生

対話型映像再生とは、社員教育用の映像を参照する際、映像中に質問や、参照確認を行う箇所を設け、対話型に映像参照を行う機能である。対話型にすることで、社員や従業員は能動的に映像を参照し、理解を深めることができる。また、これにより、質の高いサービスの提供につながる。対話型映像再生を実現するために、映像の再生のタイミングを記述したインデックス情報(表2)を定義し、実装を行う。

表2 インデックス情報

table_id	テーブル識別子
number_of_index	テーブル内のインデックス数
index_number	インデックス番号
current_index_byte_length	先頭から現在のインデックスまでのバイト長
previous_index_byte_length	前のインデックスまでのバイト長
next_index_byte_length	次のインデックスまでのバイト長
current_index_time_stamp	現在のインデックスのタイムスタンプ
previous_index_time_stamp	前のインデックスのタイムスタンプ
next_index_time_stamp	次のインデックスのタイムスタンプ

対話型の映像参照には、通常の映像再生と同様に、マニュアル再生の操作で行う。STB はインデックス情報の有無を判断し、インデックス情報がある場合は、対話型の映像再生となる。

対話型の場合、質問や参照確認の箇所で映像が停止し、キー入力待機状態となる。ユーザはリモコンを使用し、映像中の指示に従い指定のキーを入力する。入力後、映像の再生が継続される。

3.5 習熟度の確認

教育用の映像の参照頻度や、質問に対する正誤結果のデータを、教育に対する習熟度として利用する。対話型の映像が再生された場合は、リモコンによって入力されたキーを STB に保存する。保存されたキー入力データは、定期的にセンタに送信する。

4. 評価

実装した機能において、a) 記録・再生モードの動作、b) 対話型映像再生の動作、c) キー入力データのセンタへの送信、について評価を行った。

a)については、六つの記録・再生モードのすべてにおいて正常に動作した。特に、4) 同時録画再生においては、衛星回線から映像データを受信しながら、既に蓄積されている対話型の映像の参照を行う実験を行い、受信した映像データが STB に正常に蓄積され、また、対話型の映像再生においても正常に再生が完了したことを確認した。これにより、センタから送信される映像データの受信のタイミングを意識せずに、任意の映像データの参照を行うことが可能である。また、これは、販売促進用途にも有効である。例えば、24 時間営業の店舗など、常に何らかの映像が再生されている環境でも、随時送られてくる映像データを受信し、取り出すことなく蓄積を可能とする。既存のシステムでは、映像データの再生と蓄積は同時に行えなかったため、映像データの送信は、営業時間外としていた。同時録画再生モードによって、STB の動作状況を意識することなく映像データを送信できるため、非常に有用である。

b)については、教育用の映像データとそのインデックス情報を制作し、実際に再生を行った。インデックス情報で指定された箇所まで映像が停止し、キー入力後に再生を開始する動作を繰り返し、正常に再生が完了することを確認した。また、入力したキーが STB に正常に蓄積されていることを確認した。

c)については、上りの通信回線をダイヤルアップによって実装としたため、定期的に行われる STB のステータスログを送信するタイミングに、一緒に送信されるよう設定し、センタ側で正常に到達したことを確認した。

なお、損失データ再送機能や属性限定受信についても適宜実験を行い、正常動作を確認している。

5. おわりに

本論文では、販売促進および社員教育の用途において、一台の STB で対応する映像配信システムを実装し、評価を行った。どちらの用途で利用していても、双方の機能を制限することなく映像データの送受信を可能とし有用な結果が得られた。

なお、今回提案および実装を行った機能は、実際に業務用映像を配信する映像配信システムに導入され、商用サービスを提供中である。今後は、運用の現場から挙げられる要求や課題について検討し、新たなサービスや機能の拡充を行っていく予定である。

参考文献

- [1] Shigeo GOTO, Masatsugu Hashimoto, Tomohiko Yokozawa, Norio Izumi, Tadao Nakamura, "Advanced Video Distribution System based on Satellite Communication", Information, Vol.8, No.2, pp.307-318, March 2005.
- [2] 竹井 淳, 衛星を利用したインターネットビジネス, 情報処理, 42 巻 9 号, (2001)
- [3] brando!, digi+popTV: <http://www.brandco.co.jp/pop.html>
- [4] City Channel, CM Vision: <http://www.cch.jp/>
- [5] JCM, プラス e : http://www.jcminc.co.jp/plus_e/index.html
- [6] 松下電器産業, NMstage : <http://panasonic.biz/it/nmstage/>