

## CATVネットワークを利用した防災システムにおける コンテンツチェックの一手法\*

2U-4

山内英之\*\* (通信・放送機構 神戸リサーチセンター) 北村新三\*\*\* (通信・放送機構/神戸大学工学部)

### 1 はじめに

大地震等の災害時に救援活動を支援する情報ネットワークとして、広帯域であり双方向の通信手段を提供できるCATVネットワークを利用した実験を行ってきた。<sup>1)</sup> 具体的には、ビデオサーバーにデジタルフォーマットでビデオ情報を貯えておき情報の必要な人にいつでも最新の情報へのアクセスを可能にするVODの仕組みが実験されている。

VODのシステムを構築、利用する際には、ニュースや救援物資情報等のコンテンツをビデオエンコーダシステムを用いてデジタル化した後にビデオサーバーシステムに蓄積してユーザーからの要求に応じて配信するプロセスが必要になる。ビデオサーバーシステム内でエンコーダからデータサーバーのディスクへデータ転送が行われる時に発生し得るエラーや操作ミスにより、サーバー上のコンテンツにエラーが入る可能性がある。現行のシステムではコンテンツをビデオサーバーにローディングした後にそのビデオを再生して、人手により正しくサーバーに貯えられたことを確認する以外に方法がなかった。しかし、災害時には極めて多くの情報、コンテンツを頻繁にローディングすることが必要となり、現行の方法では問題を生じる可能性が大である。

そこで本研究では、ローディングされたコンテンツのMPEG2のシンタックスを自動的にチェックする方法を検討し、チェックツールを開発した。

### 2. システムの構成

画像・音声データを提供するビデオサーバーシステム、ネットワーク、そして利用者が操作しビデオ情報のサービスを受けるクライアントから本システムは構成される。図1にシステムの全体イメージを示す。ビデオサーバーシステムはサーバー群とエンコーダがLANで接続されておりビデオデータの保管・管理、送出手を行っている。ディスク内の一つのMPEG2トランスポートストリームのファイルに対しては一つのプログラム(番組)のデータが蓄

えられている。ビデオデータはMSC(MPEG Stream Controller)で多重化され、64QAM(QAM: Quadrature Amplitude Modulation)方式で変調された後CATV局のヘッド・エンド(HE:Head End)に向けて送られる。

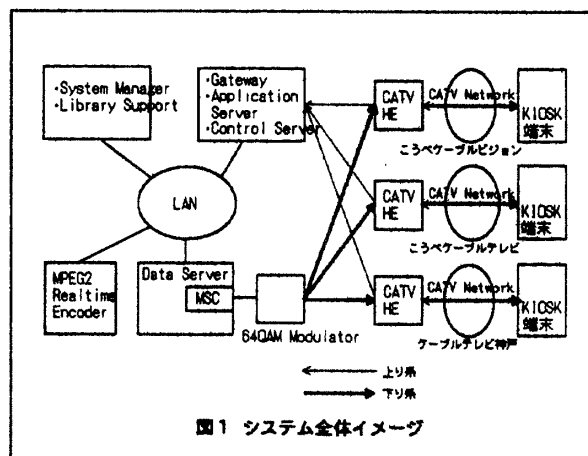


図1 システム全体イメージ

### 3. MPEG2トランスポートストリームの構成

規定されているトランスポートパケットの基本的な構造を図2に示す。ディスクに保存されているトランスポートストリームのファイルは、このトランスポートパケットが連なってできている。

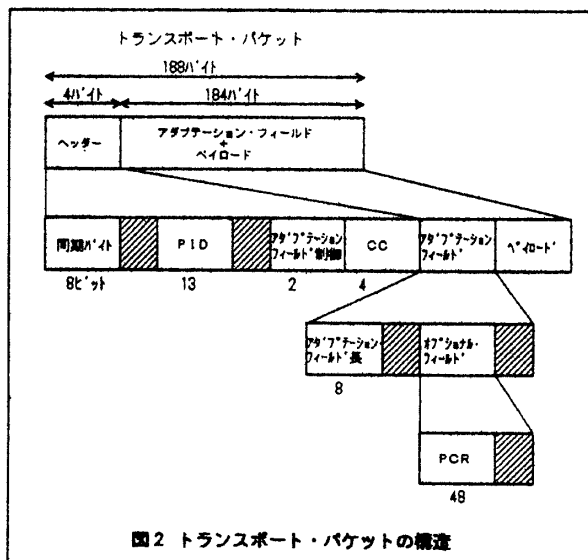


図2 トランスポート・パケットの構造

パケットの先頭には同期バイト(Sync Byte)がある。PID(Packet Identification)はヘッダーにあるパケット識別情報で、あるパケットがPAT(Program Association Table)であるか、PMT

\* A Contents Check Method on Disaster-Prevention System by Using CATV Networks  
 \*\* Kobe Research Center  
 Telecommunications Advancement Organization of Japan  
 \*\*\* Faculty of Engineering, Kobe University

(Program Map Table)であるか、どの番組のビデオパケットかオーディオパケットであるかは、PIDに指定される。PATはPID=0のパケットで伝送される情報で、各プログラムに対応するPMTパケットのPIDを示す。PMTには一つのプログラムを構成するビデオ、オーディオ等の各ストリームのPIDが含まれている。CC (Continuity Counter)は同じPIDのパケットが途中で一部棄却されたかどうかを検出するための情報を持つ。PCR (Program Clock Reference)は番組の時刻の基準となる。

ビデオパケットのペイロードにエラーがある場合にデータが再生されると、あるピクチャのエラーはGOP (Group of Pictures)内で波及するが、次のグループと独立性がある。オーディオパケットにペイロード部分のエラーがある場合も、データのグループピングがなされているため、エラーの影響がある範囲に限られるしくみになっている。

#### 4. ビデオサーバーシステム上で想定したエラー

ビデオサーバー上でデータ転送が行われる時に起こり得るエラーとしては次のものを想定した。

- ・転送が途中でストップし短いストリームが生成される
- ・ストリームの一部が抜け落ち短いストリームが生成される
- ・ストリームの一部が不正なデータとなる

操作ミスにより起こり得るエラーは次を想定した。

- ・始めにあったストリームの上に別の短いストリーム全体が上書きされる
- ・始めにあったストリームの上に別のストリームの一部が上書きされる

#### 5. コンテンツチェックツール

サーバーにローディングされたデータ(コンテンツ)をチェックするツールを開発した。ツールの機能はMPEG2トランスポートストリームにおける同期バイト、PCR、CC、PAT、PMTのチェック、PID情報の表示である。このツールでエラーと判断される項目を以下に示す。

- ・Sync byteが0x47でない
- ・Sync byteが連続する2個以上のパケットで壊れている(sync loss)
- ・Continuity counterのエラー(欠損パケット、パケットの順番が正しくない)
- ・PAT/PMTのシンタックス・エラー
- ・PAT/PMTがストリームの途中で変更された
- ・PAT/PMTの間隔があらかじめ定められた基準(通常

0.5秒)よりも大きい

- ・ビットレートの変動があらかじめ定められた幅(通常±0.1%)よりも大きい
- ・PCRの間隔があらかじめ定められた基準(通常0.1秒)よりも大きい

#### 6. 実験結果

実環境で当ツールを使い、正常なコンテンツのチェック、およびプログラムを用いて生成した、エラーデータのチェックを行った。結果を次に示す。

	コンテンツの種類	ツール実行結果
(0)	正常なコンテンツ	エラー検出なし
(1)	途切れて短くなったストリーム	エラー検出
(2)	ストリームの途中でNULLとなったもの	エラー検出
(3)	正常なストリーム上に別の短いストリーム全体が上書きされたもの	エラー検出
(4)	正常なストリーム上に別のストリームの途中で上書きされたもの	エラー検出
(5)	壊れたパケットを含むストリーム	エラー検出
(6)	ストリーム中のパケットが抜けた場合	エラー検出

上記7パターンの実験の範囲において、100%の率で、番組ごとにエラーの有無を知ることができた。エラーを含むコンテンツをKIOSK端末で再生すると、視聴したい番組の一部だけが再生される場合((1), (3), (4))と、瞬間的な画面や音声の乱れが発生するもの((2), (5), (6))があった。当ツールを使ってエラーが検出されたことから、再生をせずにコンテンツのチェックができたことになり、実験の範囲においてツールの有効性が確認できた。ツールでエラーが検出されたコンテンツをネットワークに流さないことにより、その影響がネットワーク全体に及ぶことを防ぐことができる。実環境でツールの実行時間はコンテンツの再生時間のおよそ7分の1であった。

#### 7. おわりに

災害時に有効な広帯域双方向の情報システムとしてCATVシステムは有効であるが、VODシステムを利用してコンテンツをビデオサーバーにローディングする際にデータの検証を、これまでは人手にたよらざるをえなかった。本研究ではこのデータの検証を自動化する手法を提案、実現するとともに、現実のシステムにおいてこの手法を用いてその有効性を確認できた。

#### 【参考文献】

- 1) 山内, 北村, “VODシステムを利用した防災システムの検証実験”, 電子情報通信学会総合大会 B-7-251 (1997)
- 2) DVB Project Office, “Measurement Guidelines for DVB Systems”, June 1996