

# 選択的FEC制御によるDVTSにおける音声品質の改善

米山清二郎 砂原 秀樹  
奈良先端科学技術大学院大学

## 1 概要

現在のビデオ会議システムは実時間性を必要とする。そのため、UDPをベースとしておりパケットロスに対する信頼性は提供されていない。実時間性を保証しつつ、パケットロスに対する信頼性を保証するには、FEC(Forward Error Correction)による誤り訂正が有効である。

しかし、FECは実データ以外に誤り訂正符号を生成・復元する演算処理を必要とし、パケット数および使用帯域も増加する。このため、エンドエンドとネットワーク全体にかかる負荷が高く、結果として、データの再生品質の劣化を引き起こす可能性がある。

本稿では、上述の問題に対して、取り扱うデータの特性に合わせて選択的にFECを適用することで、パケット数および帯域の増加を避けつつ、FECの演算処理負荷を軽減し、データの再生品質を高く維持できることを示す。

## 2 実験

本実験では、実トラヒックとしてDVTS [1]を転送する。一般のビデオ会議システムでは画像品質より音声品質が重視される特徴を利用し、音声にのみFECを適用する。計算機環境を表1、実験環境を図1に示す。DVの送受信にはDVTSパッケージを使用する。ルータではIP Multicastを動作させ、パルスの・バースト的なパケットロスをカーネル内で5%発生させる。FECの誤り訂正符号は1バイトを1シンボルとしたReedSolomon符号を用いる。

評価項目として以下の2つを挙げる。

### 1. データ再生品質

FECはパケットロスを受信ノードで復元するが、誤り訂正符号を生成・復元する演算処理がデータ転送処理に追い付かない場合、結果として、データ品質が劣化する。本実験では音声にのみFECを適用する。

### 2. ルータ性能

FECによりルータの負荷は増加する。本実験では、IP Multicastを動作させた一般のPCルータを経由したプライベートネットワークで、FECストリームを流すことにより、現状のルータで十分なデータ転送が可能であることを示す。

表.1:使用した主なソフトウェアとそのバージョン

OS	FreeBSD 3.3-RELEASE KAME 19991108-snap
CPU	PentiumIII 500MHz
Memory	256MB
NIC	Ethernet 100Mbps

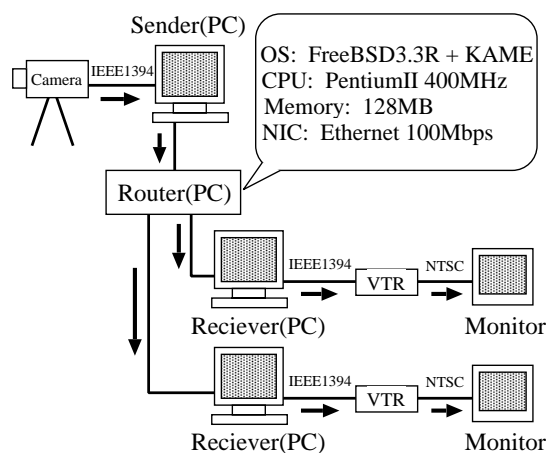


図.1: DV 転送実験環境

## 3 実験結果

表.2: データ品質の評価

	画質ノイズ	音声
FECなし	少	途切れあり
全体にFEC	多	聞きとりにくい
音声のみFEC	少	途切れなし

DVトラヒックは約33Mbpsであった。FECをトラヒック全体に適用すれば帯域は約55Mbpsに増加した。このとき、FECの演算処理が限界に達し、結果、データ品質は劣化した(表2)。音声にのみFECを適用した場合、帯域を36Mbpsに抑え、FECの演算処理負荷を軽減し、全体としてのデータ品質の劣化を防ぐことができた。

ルータではIP Multicastを動作させ、高負荷であったが、十分なデータ転送を保證することができた。

## 参考文献

- [1] A. Ogawa,  
“DVTS(Digital Video Transport System)”  
URL: <http://www.sfc.wide.ad.jp/DVTS/>