

# FGS 映像における受信画質劣化防止に関する一検討

A Study on Quality Improvement of Received FGS Video  
秋間 佑輔<sup>\*1</sup> 渡辺 裕<sup>\*1</sup> 富永 英義<sup>\*1</sup>  
Yusuke AKIMA<sup>\*1</sup> Hiroshi WATANABE<sup>\*1</sup> Hideyoshi TOMINAGA<sup>\*1</sup>  
早稲田大学大学院 国際情報通信研究科<sup>\*1</sup>

Graduate School of Global Information and Telecommunication Studies, WASEDA Univ.<sup>\*1</sup>

## 1 はじめに

FGS(Fine Granularity Scalability) は、品質のスケラビリティを提供する映像符号化技術としてスケラブル符号化(以下、SVC と記す)で利用されている [1]。FGS は、階層化された符号化ストリームの拡張階層に粒度を与えることによって任意ビットレートでの抽出を可能にする。そのため、伝送路上の急激な帯域減少による想定外のパケット損失への高い耐性能力を持つ。

しかし、伝送路上のパケット損失が発生した場合、符号器・復号器間の情報の不一致によって発生するドリフト誤差伝播が画質劣化の要因となっている [2]。

そこで、本稿ではパケット損失の影響で拡張階層の情報が破損した場合における受信画質劣化の防止対策について検討する。

## 2 伝送パケット損失時の FGS 受信映像の画質変動

FGS では、符号化ストリームの階層構造が引き起こす符号化効率の劣化を改善するために拡張階層における時間方向の相関性を利用する [1]。そのため、伝送路上でパケット損失が発生する際には、一時的な予測誤差が後続フレームにドリフト誤差として悪影響を与える。

また、復号処理の簡易化を考慮しており、最低限の画質で復号するための基本階層の情報を保護することが重視され、より上位の拡張階層を保護するための方策は現状では検討されていない。

つまり、多段 FGS 拡張階層で構成された符号化ストリームにおいて、基本階層に近い下位の拡張階層に伝送パケットの損失が生じた場合は、基本階層の再構築画像のみが出力されるため、符号化ストリームの拡張階層の符号量割合が大きいほど相対的に品質の劣化が激しくなる [2]。

## 3 提案手法

伝送パケット損失の影響を受ける拡張階層の再構築画像を適応的に生成する手法を提案する。

復号器側で抽出された拡張階層の符号量と受信された符号量を比較し、誤差が発生しない場合は、通常通りの階層復号処理を行う。誤差が発生する場合は、情報損失が起きていると判断し、過去の再構築画像から損失階層画像を適応的に生成する。図 1 では、 $n$  番目フレームの拡張階層がパケット損失の影響を受ける場合を示す。

なお、本稿では従来方式で実現される基本階層情報の確保を前提とする。そのため、パケット損失の影響は拡張階層のみに与える。

ここで、図 1 より係数  $\alpha$  を 0 とすると基本階層の再構築画像を拡張階層の参照バッファに記録することになるので、パケット損失発生時における従来方式の処理と等価になる。そこで、本稿では  $\alpha = 1$  の場合について検討する。直前フレームの再構築画像に動きベクトルを加算した信号を当該フレームの拡張階層の参照バッファに記録する。そして、後続のフレームでは新しく生成された再構築画像を参照する。

また、図 1 のように多段 FGS 拡張階層構成の符号化ストリームにおいて、どの階層がパケット損失の影響を受ける場合でも同様の処理を施す。そのため、通常はパケット

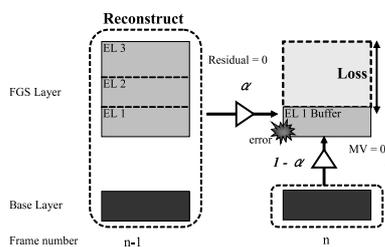


図 1 適応的再構築画像制御手法の概念図

損失による影響が高位の階層であるほど画質劣化は小さいが、提案手法では損失階層に依存しない出力となる。

## 4 評価実験

提案手法の有効性を検証するために、受信映像のフレームごとの画質変動を示す。本実験において符号化・復号化処理には SVC の参照ソフトウェア JSVM(version 7[3]) を利用し、パケット損失シミュレーションには、JVT で提案されているプログラム [4] を利用する。表 1 に実験条件を示す。

表 1 実験条件

Sequence	Mobile & Calendar QCIF, 15[frame/sec]
Encoded frame	150
GOP structure	N=150, M=1 (IPPP...)
Layer structure	Spatial: 1 (QCIF only) FGS: 3 layers
Loss rate	Base Layer: 0% FGS Layer: 3%
Base Layer	AVC Compatible
Truncation Bit Rate	1024[kbit/sec]

図 2 に伝送パケット損失が発生しない場合とロスレート 3% の環境下の出力と提案手法 ( $\alpha = 1$ ) による復号画像の画質変動を示す。本稿では、拡張階層の符号量割合が大きい場合を評価するために抽出ビットレートを 1024[kbps] としている。

図 2 より、提案手法を利用することでフレーム単位で最大約 7[dB] の変動抑制を確認できる。特に、低位の拡張階層でパケット損失の影響を受ける場合に有効性を示す。また、符号量割合が比較的小さいビットレート抽出時においても同様の効果を期待できる。

## 5 まとめ

本稿では、伝送パケット損失発生時における FGS 受信映像のドリフト誤差伝播による画質劣化を改善するために周辺の階層情報を利用して、損失階層情報を適応的に生成する手法を提案した。また、評価実験によって、提案手法が受信画質の劣化防止に有効であることを確認した。

### 参考文献

- [1] J. Reichel *et al.*, "Scalable Video Coding – Working Draft 7," Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG 20th Meeting, Doc. JVT-T201, Jul. 2006.
- [2] 秋間, 渡辺, 富永, "FGS ビデオ受信時におけるビットストリームの信頼性に関する検討," 情処研報, 2006-AVM-55, Dec. 2006.
- [3] ITU-T and ISO/IEC JTC 1, "JSVM 7 software," Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG 20th Meeting, JVT-T203, Jul. 2006.
- [4] Y. Guo, *et al.*, "SVC/AVC loss simulator donation," Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG 17th Meeting, Doc. JVT-Q069, Oct. 2005.

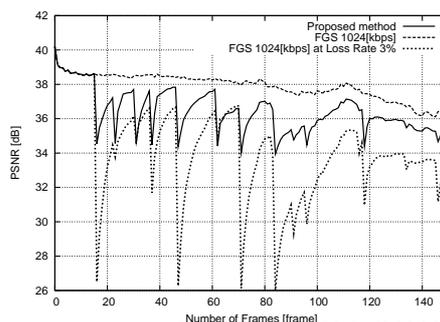


図 2 FGS 受信映像の画質変動特性