
MPEG

コンテンツ配信技術4

菊池浩明

動画像圧縮の必要性

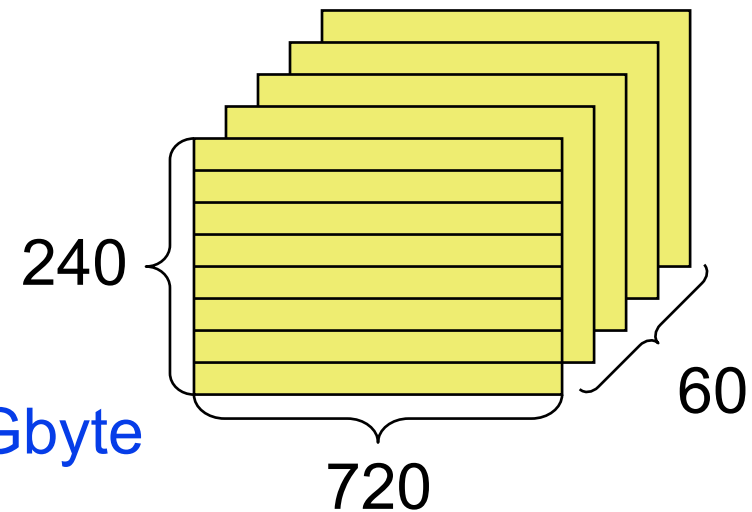
■ カラーテレビの通信量

□ NTSC

- ≫ 輝度: 720画素/ラインx240ライン/フレーム
- ≫ 色差: 輝度の1/2
- ≫ 画素: 8bit
- ≫ 60フレーム/秒

= Mbps

2時間の映画で100Gbyte



HDTV 1920 x 1080

動画像フォーマット

■ AVI

- Audio Visual Interleave,
- マイクロソフト
- ___圧縮率

■ QuickTime

- アップル
- ストリーミング
- 中圧縮率

■ Real Video

- 低帯域用
- フラクタル符号化
- インターネット向き



-
- Motion Picture Coding Expert Group (ISO/IEC JTC1)
 - 高画質・高圧縮

MPEGシリーズ

■ MPEG1

- 低画質, 通信カラオケ, Video CD
- 1.5Mbps

■ _____

- 高画質, DVD, デジタル放送BS
- 10Mbps (BS _____ bps, DVD 3Mbps)

■ MPEG3

- 欠番(高品質TV)

■ MPEG4

- オブジェクト符号化
- _____, インターネット放送
- 64kbps

■ MPEG7

- コンテンツ記述型

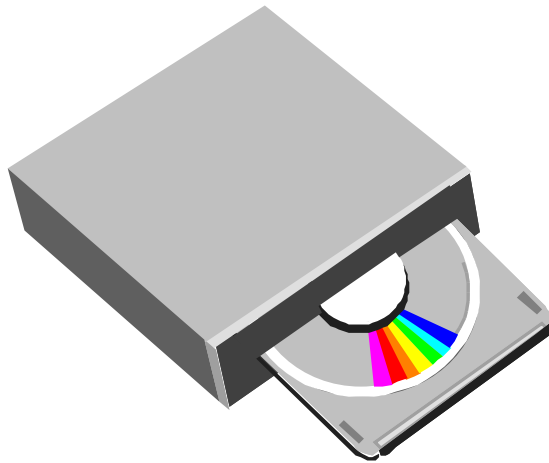
マルチメディア符号化

標準化	用途	帯域	技術
ITU-T H. 261	狭帯域テレビ会議	64 -1920 kbps	DCT, フレーム間予測
ISO MPEG-1	VTR	1-1.5 Mbps	DCTフレーム間予測
ISO MPEG-2 H. 262	HDTV	5 Mbps~	DCT, フレーム間予測, 双方向
ISO MPEG-4	モバイル, 監視カメラ	64 kbps~	オブジェクト

用途の違い

- 蓄積用

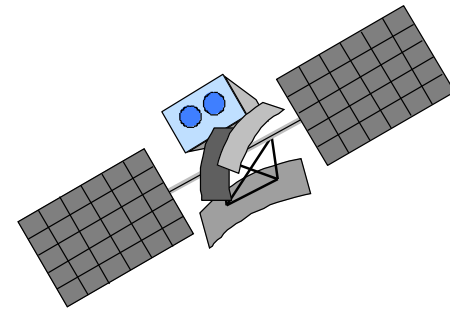
- DVD



- 記憶容量

- 放送用

- BSデジタル



- 通信帯域 (bps)

動画像符号化の条件

- 1. 高圧縮率
 - フレーム間の相関, 動体視力
- 2. 早送り早戻し
 - デジタルビデオ, 編集
- 3. _____の変動
 - 複雑な画像や単調な画像

圧縮の原理

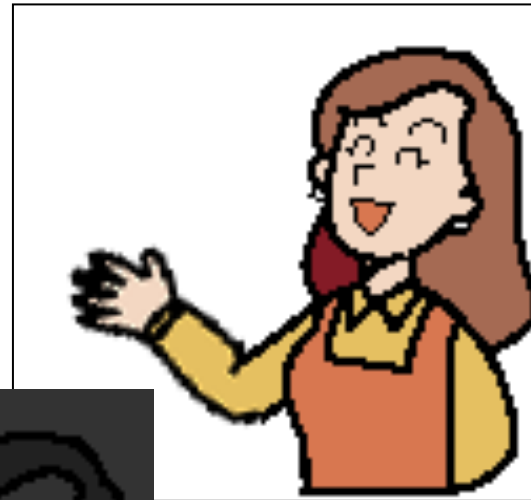
- 1. フレーム間予測
- 2. _____ 予測
- 3. その他
 - DCT
 - 輝度情報と色差情報
 - エントロピー符号化
 - サブサンプル／コマ落とし

フレーム間予測

■ フレーム1



■ フレーム2

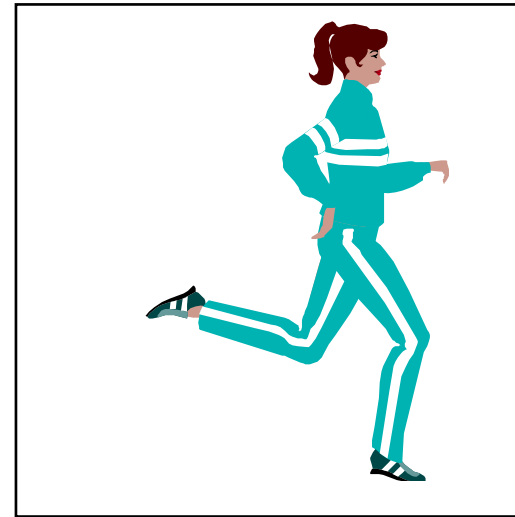


動き補償予測

■ フレーム1



■ フレーム2

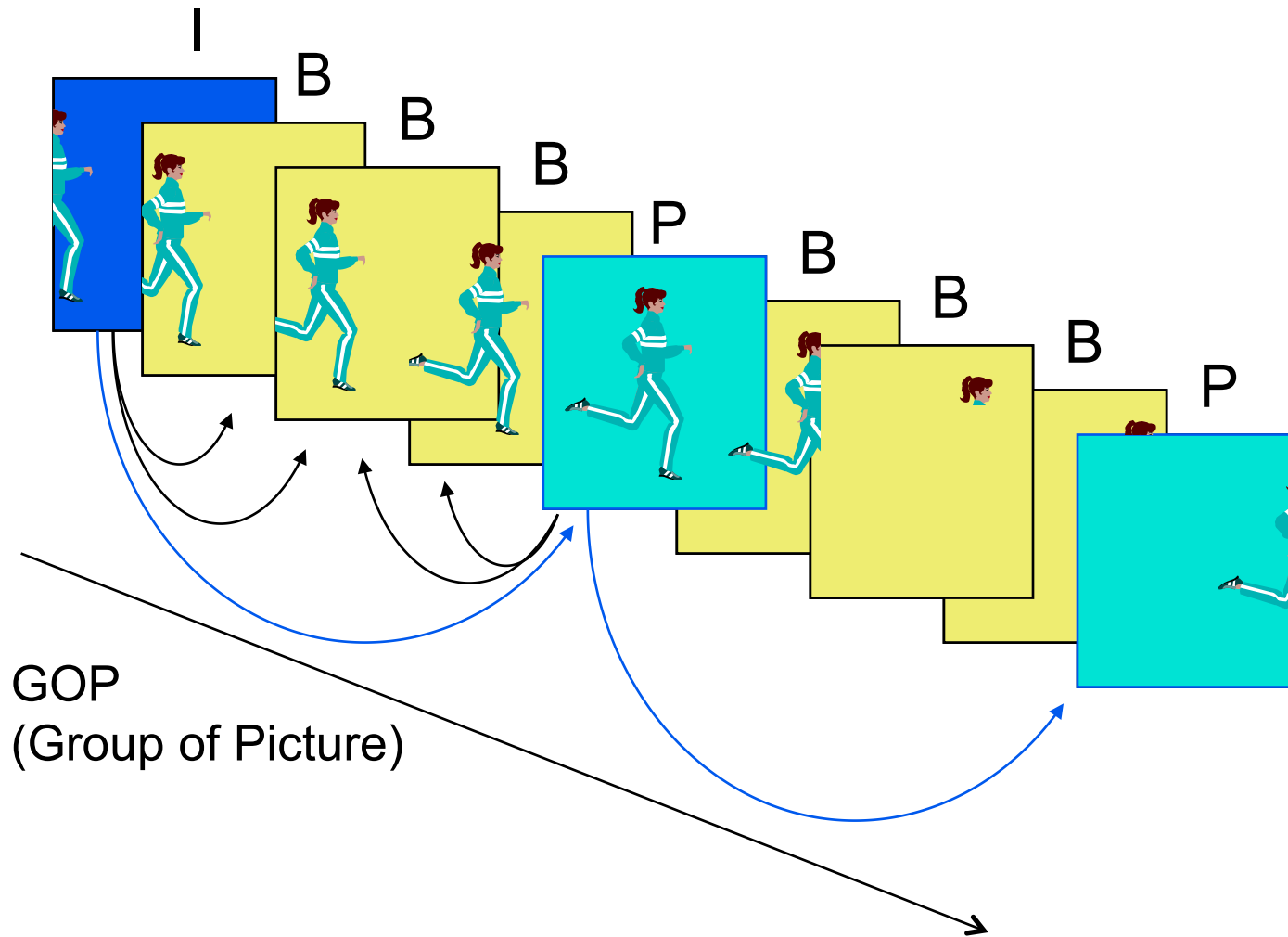


- 16x16ブロック
- 上下左右15画素検索

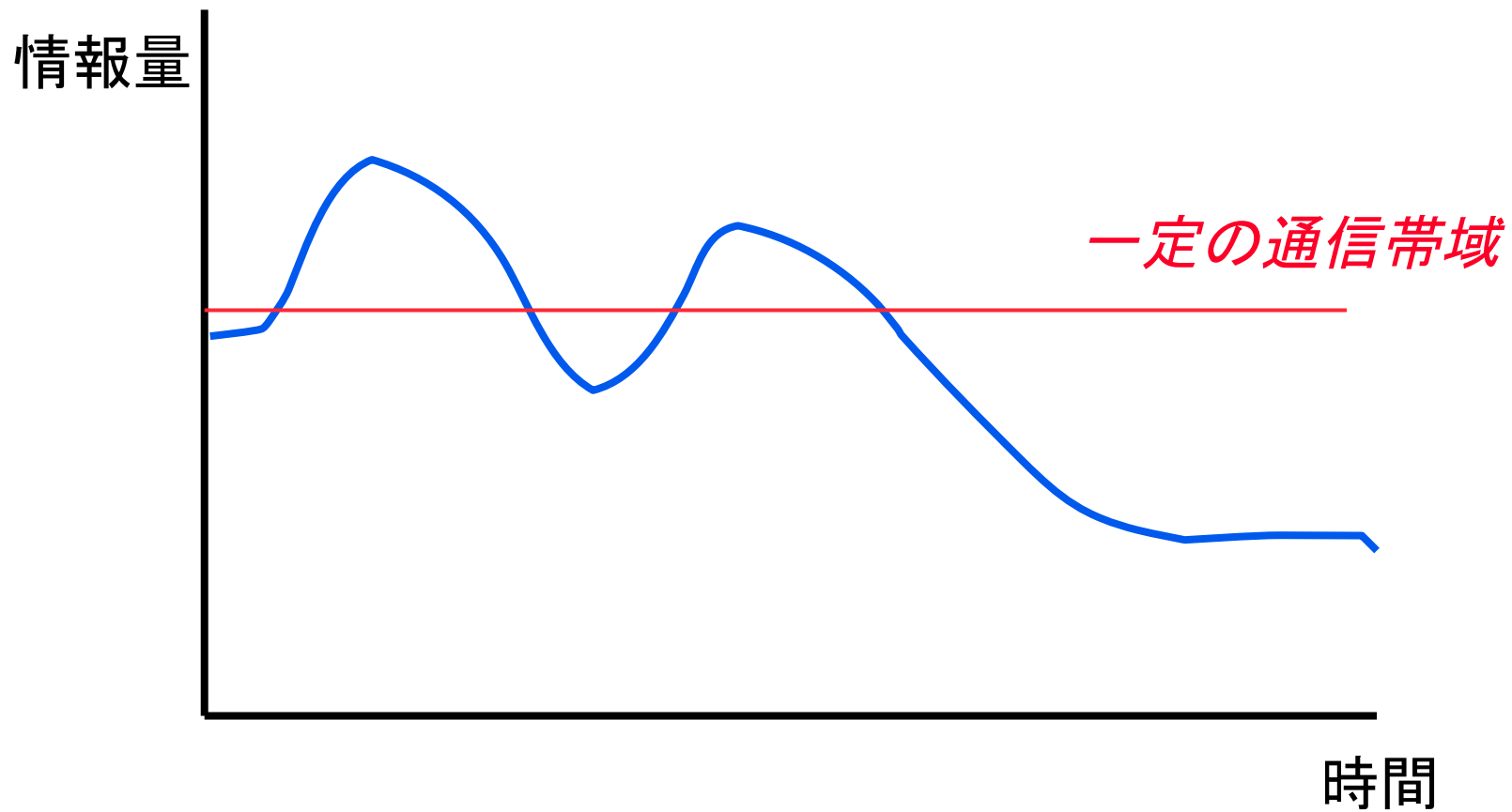
3種類の基本ピクチャ

- Iピクチャ (Intra frame)
 - _____ 符号化フレーム
 - » 一枚で復号化可能
- __ピクチャ (Predictive)
 - フレーム間予測符号化
 - » Iから計算
- Bピクチャ (Bidirectional)
 - 双方向動き補償
 - » IとPから計算

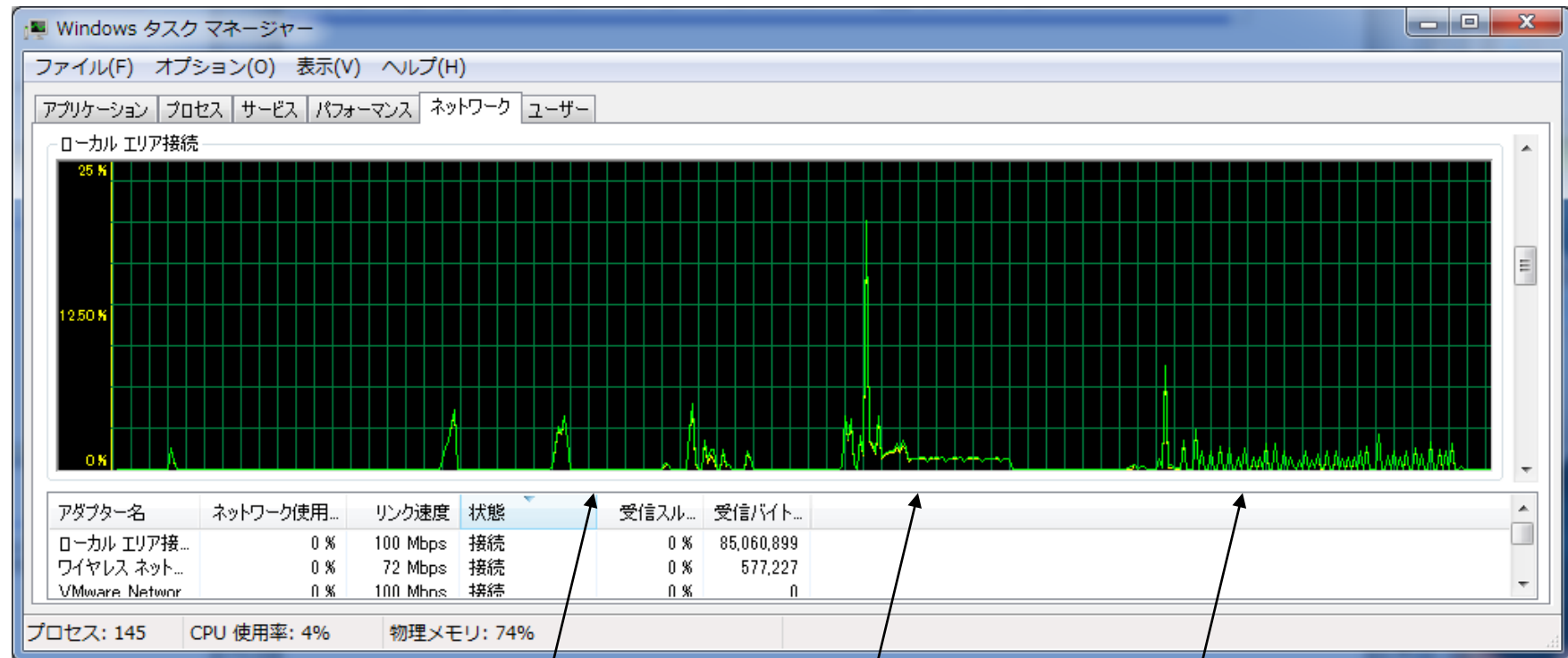
双方向の動き補償(早送り)



バッファリング



実際のトラフィック

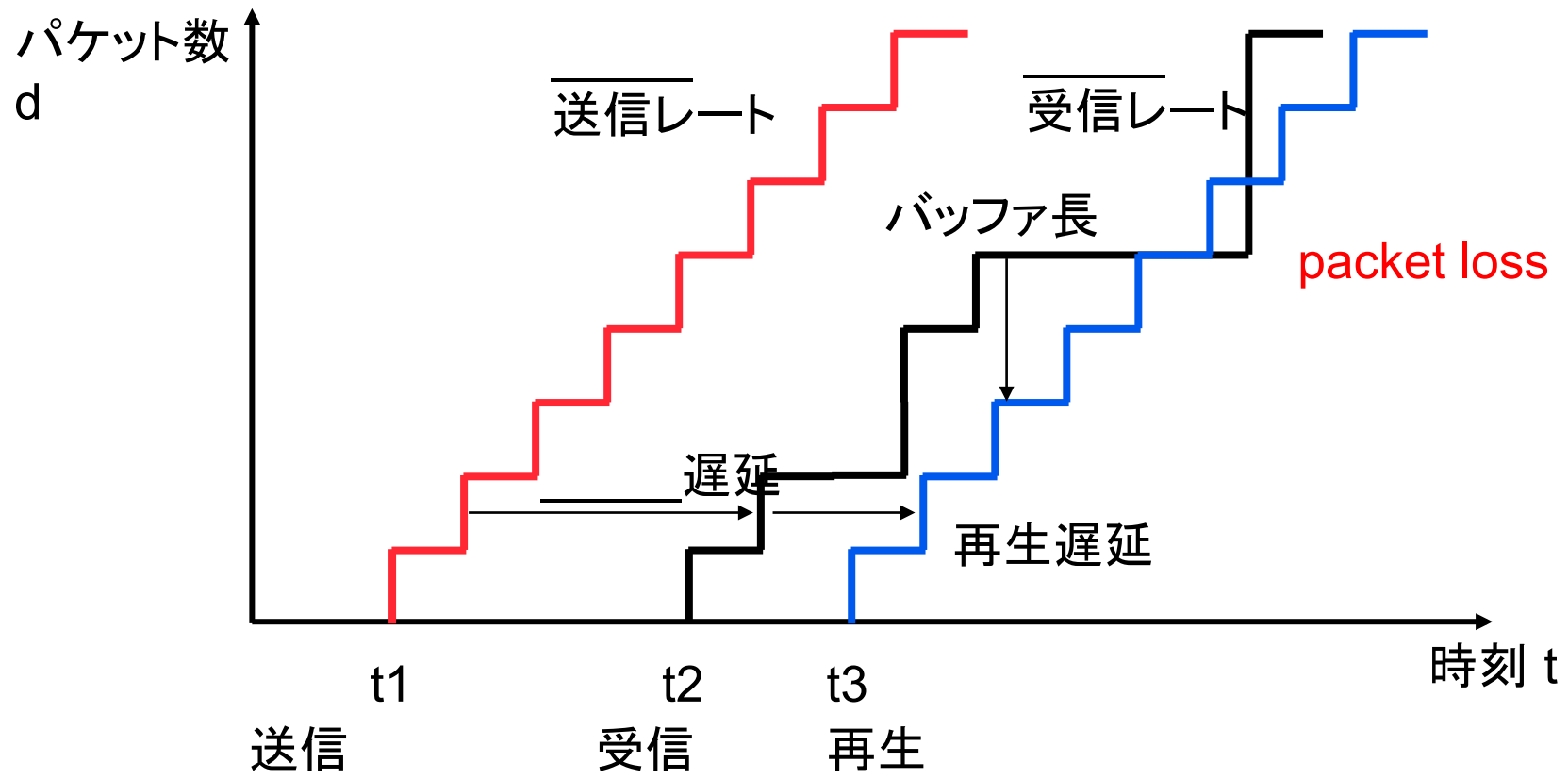


YouTube

ニコニコ動画

NHKニュース

バッファリング



例

- 伝送遅延 $t = 100 \text{ ms}$, 平均受信レート $r = 160 \text{ kbps}$, ピーク伝送レート $b = 400 \text{ kbps}$ の動画像ストリームがある
 - 8 k bit のパケットで送るには, _____ パケット/s で送信する
 - 5 秒 の再生遅延ならば, $160 \text{ k} \times 5 = 800 \text{ k bit}$ = _____ packet の遅延まで許される.

まとめ

- 動画像配信には、DVDや地上波TVに用いられている()や、()などに用いられるMPEG-4が知られている。
- 圧縮には、フレーム間の類似性を用いた()やオブジェクトの位置を予測する動き補償などがあり、前後の時刻のフレームから予測される()ピクチャーなどがある。
- デジタルコンテンツの配信には、ネットワークの遅延と動画像の変動レートを吸収するための()遅延が避けられない。

演習

- DVDには5.2Gbyteの記憶容量がある
 - 360画素x240ラインx8ビットのフレームを何枚記憶できるか？
 - 60フレーム/sで符号化すると、DVD1枚は何分間か？
 - 2時間の映画を記録するには、圧縮率をいくらにすればよいか？

演習

- 時刻1で送信したパッケージが時刻4で受信するネットワークにて、伝送遅延が一定の時(パッケージ長が変動), 8個のパッケージが図の青の様に受信した. 次を求めよ.
 - 平均受信レート r [パッケージ/s].
 - 時刻5で再生する時の損失パッケージ数
 - 損失をなくすために必要な再生遅延時間

