

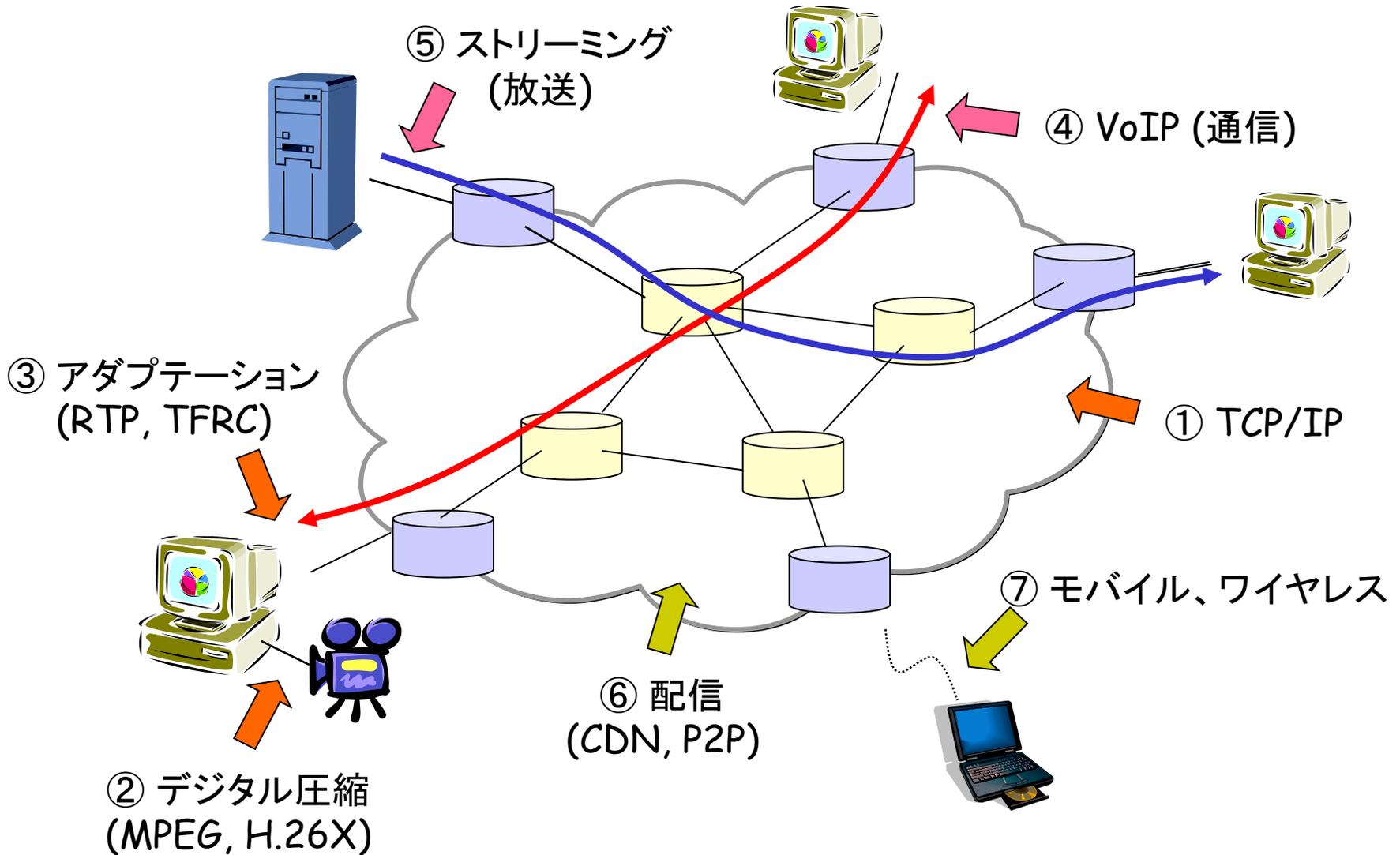
# 画像情報特論 (1)

はじめに

情報理工学専攻 甲藤二郎

E-Mail: [katto@waseda.jp](mailto:katto@waseda.jp)

# 昨年までの「まとめ」

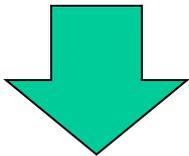


情報理工3年「ネットワーク制御と管理」  
「マルチメディアとモバイル通信」に移行

# 10年前の教訓

## ■ IP電話への世間の印象

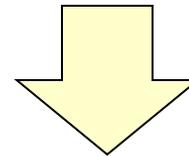
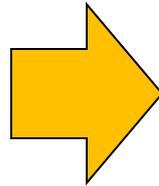
- 品質が悪い
- 遅延が大きい
- 情報が無くなる
- 品質が保証できない
- 途中で切れる



ネットワークのブロードバンド化  
ディスクの大容量化  
CPUの高性能化

## ■ 最近の新技术への世間の姿勢

- つながればいい(ネットワーク)
- 動けばいい(アプリケーション)
- 中身には興味が無い



10年後？

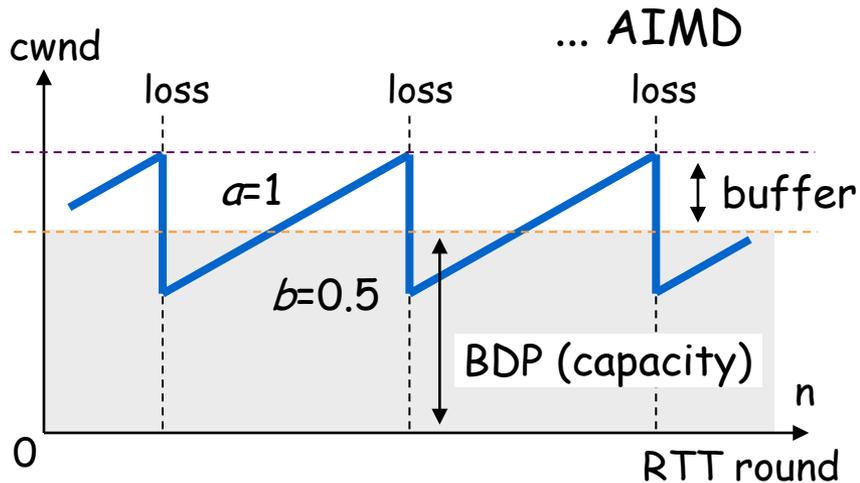
# 今年の予定

- 4/12 授業の概要
- 4/19 ハイブリッドTCP
- 4/26 ハイブリッドTFRC
- 5/07 アドホックネットワーク & センサーネットワーク
- 5/14 理解度確認 (1)
- 5/21 P2Pストリーミング & オーバーレイネットワーク
- 5/28 H.265に関する話題 (1)
- 6/04 H.265に関する話題 (2)
- 6/11 超解像
- 6/18 SIFT/HOG
- 6/25 スパースコーディング
- 7/02 MIR Toolbox
- 7/09 理解度確認 (2)
- 7/16 音楽信号処理 & 音楽検索
- 7/23 理解度確認 (3)

途中途中で変更の可能性あり

# ハイブリッドTCP

## ■ Loss-driven

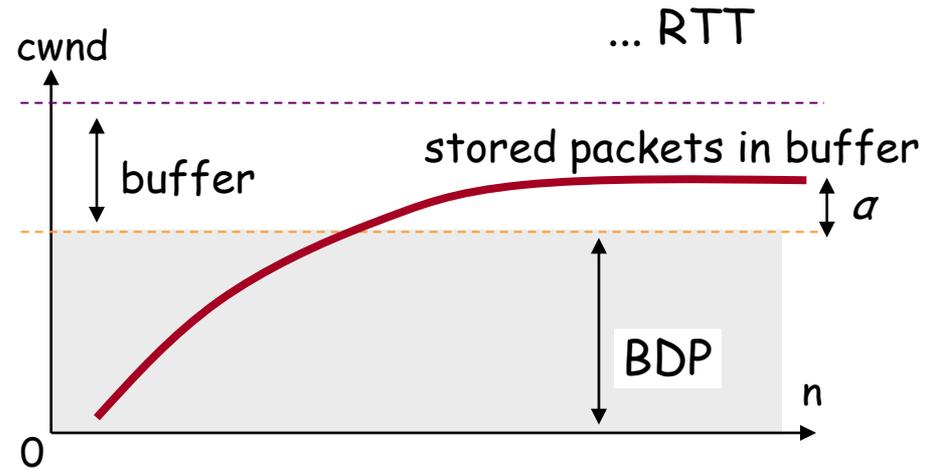


TCP-Reno, High-Speed TCP,  
TCP-Westwood, CUBIC-TCP, ...

### BDPとBufferの関係

- バッファ小 → × 効率性
- バッファ大 → × 遅延

## ■ Delay-driven



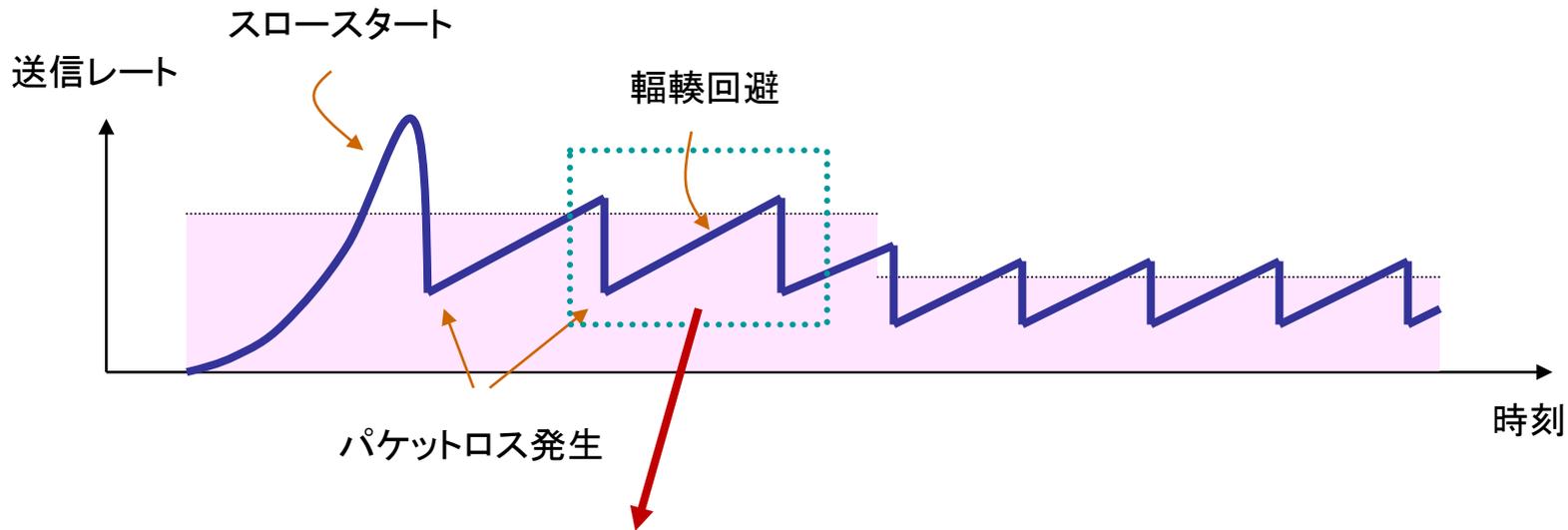
TCP-Vegas, FAST-TCP

### Loss-driven との共存

- × 親和性

# ハイブリッドTFRC

## ■ TFRC



TCPの定常状態における  
ふるまいをモデル化

$$R = \frac{1}{RTT} \sqrt{\frac{3}{2p}}$$

p: パケットロス率

BDPとBufferの関係

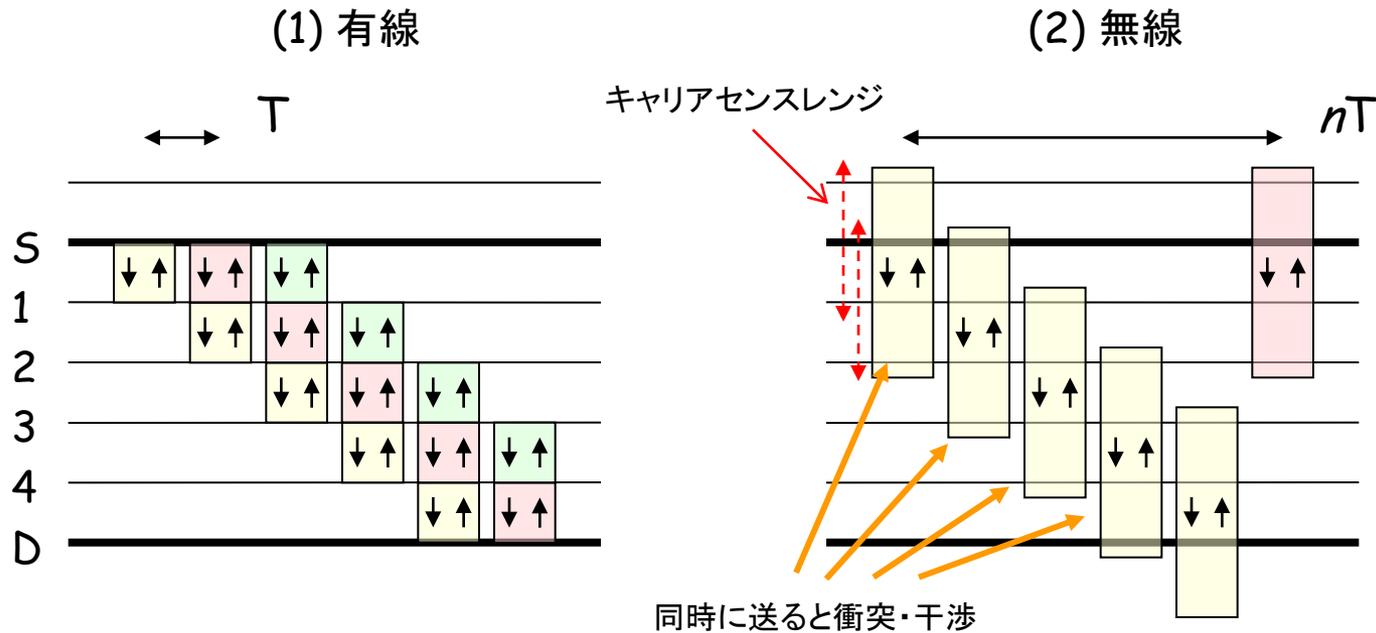
バッファ小 → × 効率性

バッファ大 → × 遅延

さて、どうしましょう？

# アドホック & センサーネットワーク

## ■ 無線マルチホップ



アクセス効率 1(基準)

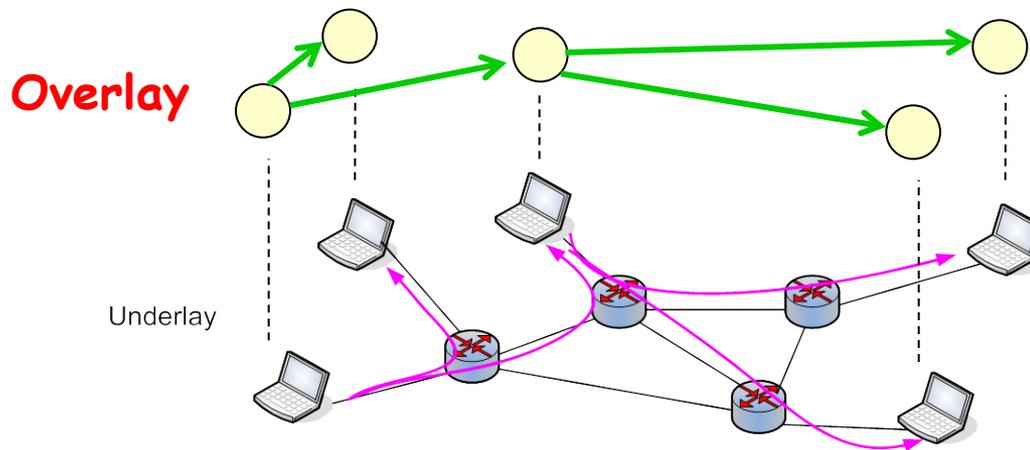


アクセス効率  $1/n$   
( $n$ : マルチホップ数)

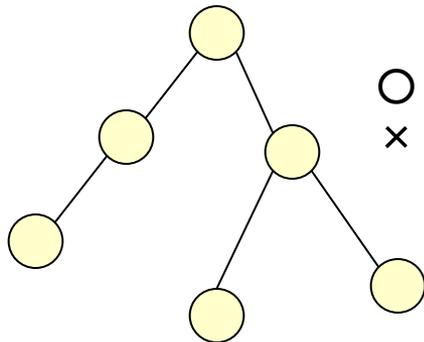
さて、どうしましょう？

# P2Pストリーミング & オーバーレイネットワーク

## ■ Overlay networks

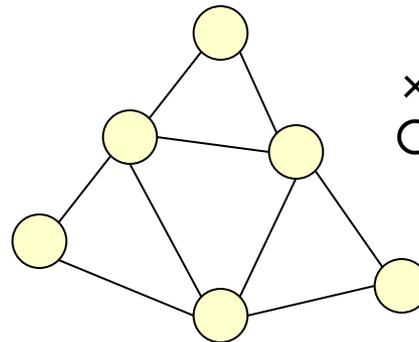


## ■ tree



○ シンプル  
× ノード離脱

## ■ mesh



× シンプル  
○ ノード離脱

さてさて...

# H.265に関する話題

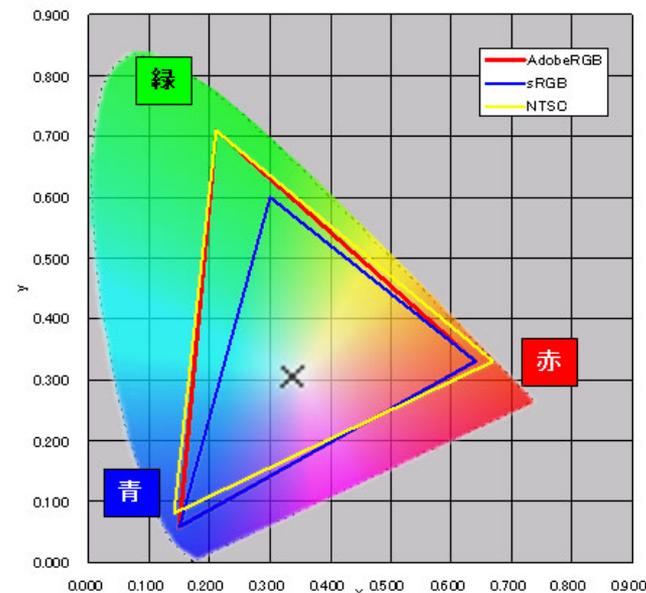
## ■ H.265

- HVC: High-performance Video Coding
- NGVC: Next Generation Video Coding

## ■ 周辺の話題

- 高解像度化
  - 空間: スーパーハイビジョン
  - 時間: 高フレームレート化
- 広色域化
- 広ダイナミックレンジ化
- 任意視点映像 / 3D映像

色度図



# 超解像

## ■ Super Resolution

- 高周波数成分推定による高解像度化
- 複数画像からの高解像度化
- 1枚の画像の高解像度化 (Example-based SR)



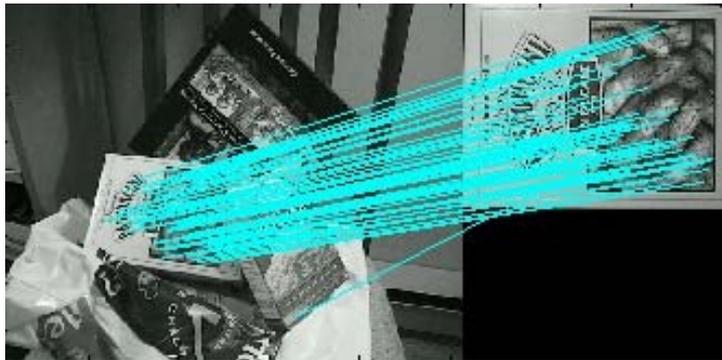
a: LR Frame 45

b: Data Fused Frame 45

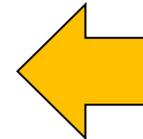
c: Deblurred Frame 45

# SIFT / HOG

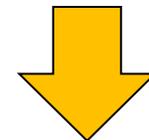
## ■ Scale Invariant Feature Transform



画像の特徴記述  
対応点探索



局所的な輝度勾配の  
ヒストグラム



## ■ Histogram of Oriented Gradient



人体検出

# スパースコーディング(1)

## ■ Sparse Decomposition

$$\mathbf{f} = A\mathbf{s}$$

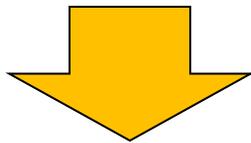
$M=N$ : complete (直交変換, 解は一つ)

$M>N$ : **overcomplete** (解が無数)

$\mathbf{f}$ :  $N$ 次元信号

$A$ :  $M \times N$ 行列 (変換行列)

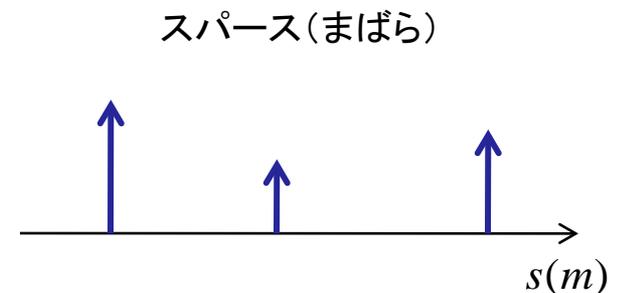
$\mathbf{s}$ :  $M$ 次元ベクトル (変換係数)



$$\hat{\mathbf{s}} = \arg \min_s \frac{1}{2} \|\mathbf{f} - A\mathbf{s}\|_2^2 + \lambda \|\mathbf{s}\|_1$$

L2ノルム(ユークリッド距離)

L1ノルム



# スパースコーディング(2)

## ■ Sparse Coding

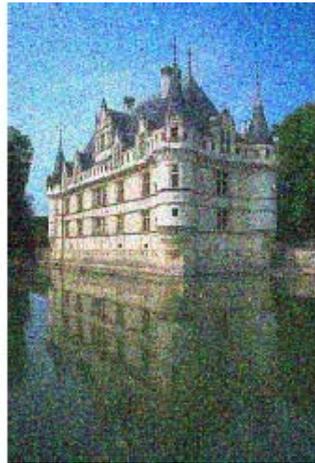
$$(\hat{A}, \hat{s}) = \arg \min_{A, s} \frac{1}{2} \sum_i \|\mathbf{f}_i - A\mathbf{s}_i\|_2^2 + \sum_i \|\mathbf{s}_i\|_1$$

サンプル信号からの基底ベクトル(変換行列)の学習

---



Original



Noisy (12.77dB)



Denoise (29.87dB)

# 音樂系

(準備中)

# 準備

- 使用予定のツール
  - ns-2
  - OpenCV
  - MATLAB (Image Processing Toolbox)