

# 甲藤研究室

～次世代ネットワークとマルチメディア信号処理～

研究室紹介資料

ネットワーク分野  
マルチメディア分野

# アウトライン

- \* 先生紹介
- \* 研究室の特徴
- \* 通常ゼミについて
- \* 年間スケジュール
- \* 卒論発表までの流れ
- \* 研究分野(概要)
- \* 研究紹介

# 先生紹介

- \* 名前：甲藤 二郎 (かっとう じろう)
- \* 年齢：60歳
- \* 趣味：ゴルフ，ボーリング，ビリヤード，旅行など
- \* 専門：マルチメディア系，ネットワーク系
- \* 先生ってどんな人？
  - \* 学生のことを常に真剣に  
考えてくれる信頼できる先生



# 研究室の特徴

- \* マルチメディアとネットワークの研究室です！！
- \* 先輩との意見交換がやりやすい！親密！
- \* 研究は学生の自主性を重視
  - \* 自ら考え、先輩方と進んで意見交換することでより高度な研究に
- \* 学会投稿を重視
  - \* 積極的な研究成果発表を奨励
  - \* なんとついでに旅行も楽しめる！
- \* 様々な企業との共同研究

# 研究室の人数構成

## \* 人数構成

- \* 研究員：3名
- \* 博士課程：5人
- \* 修士2年：6人
- \* 修士1年：5人
- \* 学部4年：未定

# 通常ゼミについて

- \* 週1回，例年は2グループに分かれて水曜3限～
- \* 内容
  - \* 論文調査および進捗発表
  - \* 先生から指摘を受け，今後の研究をすすめていく
- \* 発表回数
  - \* 3週に1回発表

# 年間スケジュール

※例年のスケジュール(今年のイベント等は未定です)

- \* 4月 新入生歓迎会, 全体ゼミ(4・5限)
- \* 4月 B4&M0の研究テーマ発表
- \* 5月 ゼミ開始
- \* 8月 夏合宿(第1回中間発表)
- \* 12月 第2回中間発表, 忘年会
- \* 1月 第3回中間発表
- \* 2月 卒論・修論発表
- \* 3月 学会発表, 追いコン

# 卒論発表までの流れ

～甲藤研究室M0&B4のスケジュール～

- \* 4月中 分野決め
- \* 4月 研究テーマ発表
- \* 5月以降 論文調査・ツールの使用方法を学習
- \* 8月 第1回中間発表(夏合宿中)
- \* 10月(未定) 研究室合同ワークショップ
- \* 12月 第2回中間発表
- \* 1月 最終発表
- \* 2月 卒論発表
- \* 2月or3月 学会発表

おおよその研究  
の方向性を決定

従来研究を知り、  
実験をしながら  
自分の提案手法  
を考えていく

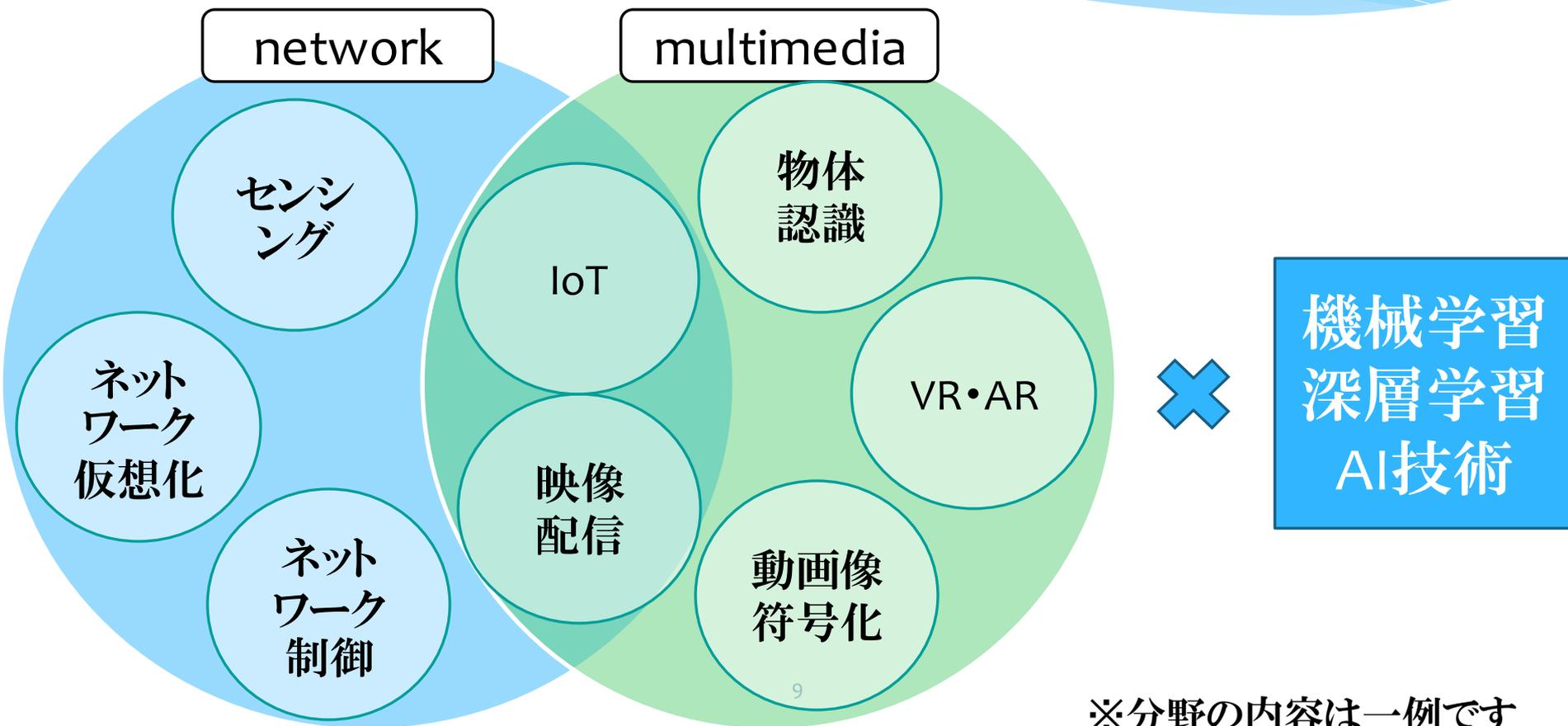
卒論に向けての  
自分の提案手法  
の決定

学会の練習

卒論研究の  
成果を披露  
ついでに旅行も!

# 研究分野

ネットワーク・マルチメディア分野の機械学習(AI)応用に向けた研究



※分野の内容は一例です

# ネットワーク分野について

✓「次世代ネットワーク技術」の研究を幅広く行っています！

## ー主な研究分野ー

- ✓ マルチメディア通信
- ✓ IoT
- ✓ ネットワーク仮想化
- ✓ エッジコンピューティング
- ✓ 映像配信

## ー最近のKey Wordー

4K/8K映像配信, 360度映像配信, IoT, エッジコンピューティング, QoS/QoE/QoL  
通信品質予測, MPEG-DASH, 省電力制御, ネットワーク品質可視化, 情報指向ネットワーク,  
Drone(ドローン), ソフトウェア無線, 無線アクセス制御 etc...

# IoTとは?

- \* Internet of Things : 身の回りのあらゆるモノをインターネットに接続, 通信
- \* クラウドコンピューティングやモバイルネットワークを活用しタスクを行う
- \* セキュリティ, ネットワーク構成, 電力など多くの課題が存在

## アプリケーション

- 異常検知などの様々なタスクの実行

## クラウドコンピューティング

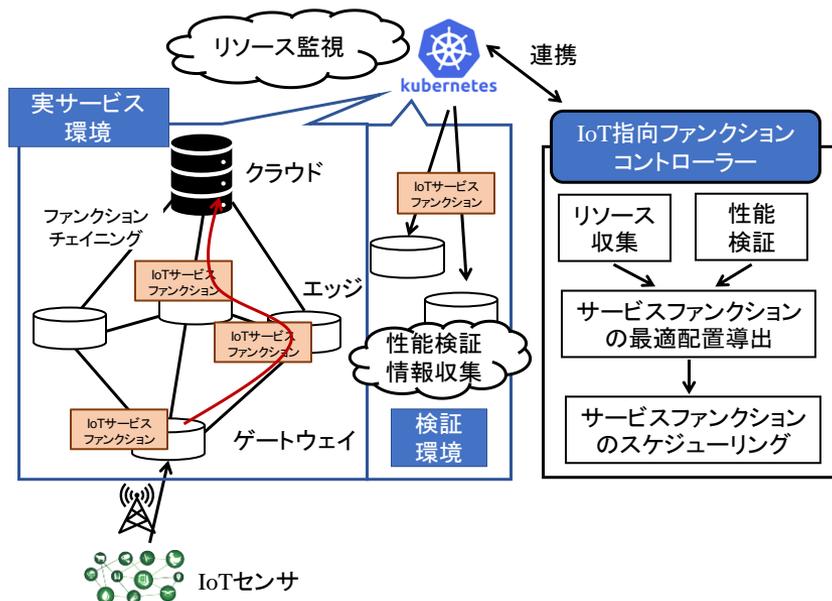
- データ保存, 分析, 可視化

## センサーネットワーク

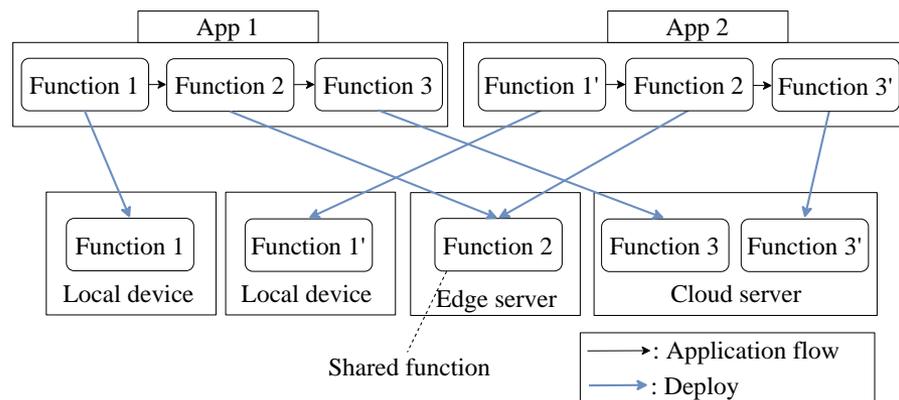
- データ収集, 送信

# サービスファンクションチェイニング(SFC) オーケストレーション

- \* IoTサービスを処理機能単位(サービスファンクション)で分割
- \* 最適な計算リソースにサービスファンクションを分散配備
- \* 自動展開および管理を管理とするオーケストレーション



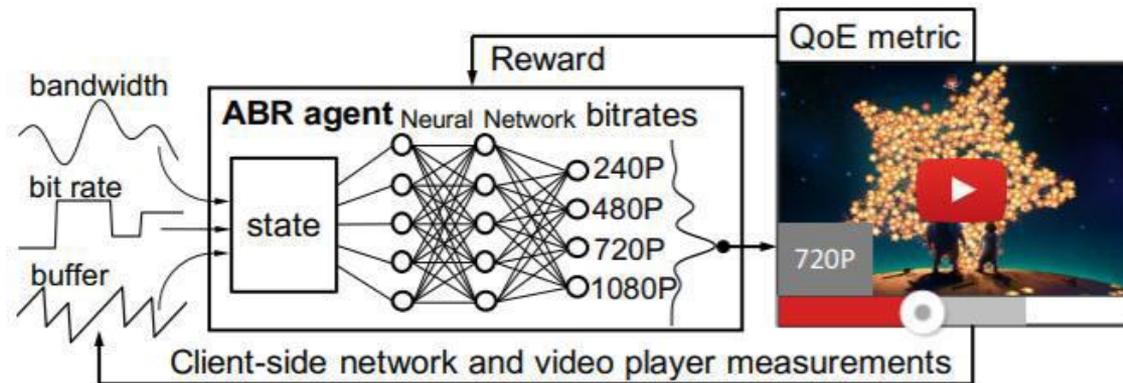
キーワード：  
ネットワーク仮想化, SFC, エッジコンピューティング, コンテナ, 最適化, オーケストレーション





# 強化学習を用いた映像配信制御に関する研究

- \* Androidのアプリケーションにより、通信品質のデータを収集する
- \* 収集したデータを基に、強化学習を用いた効率的な映像配信制御を学習
- \* 実環境での強化学習を用いた映像配信制御の実装



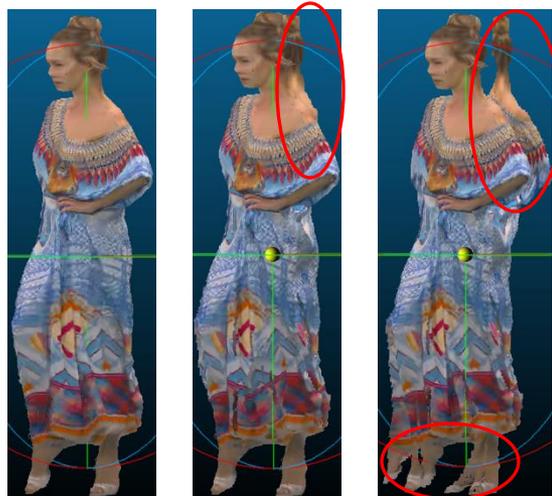
# 深層学習による点群データの分類

- \* 点群データの活用
  - \* 自動運転・デジタルツインなど
- \* 実際のセンサからの不完全なデータ(ノイズ・オクルージョンを含むデータ)も分類可能とする学習手法の検討
  - 学習用データに様々な加工を加えることによる分類精度の評価



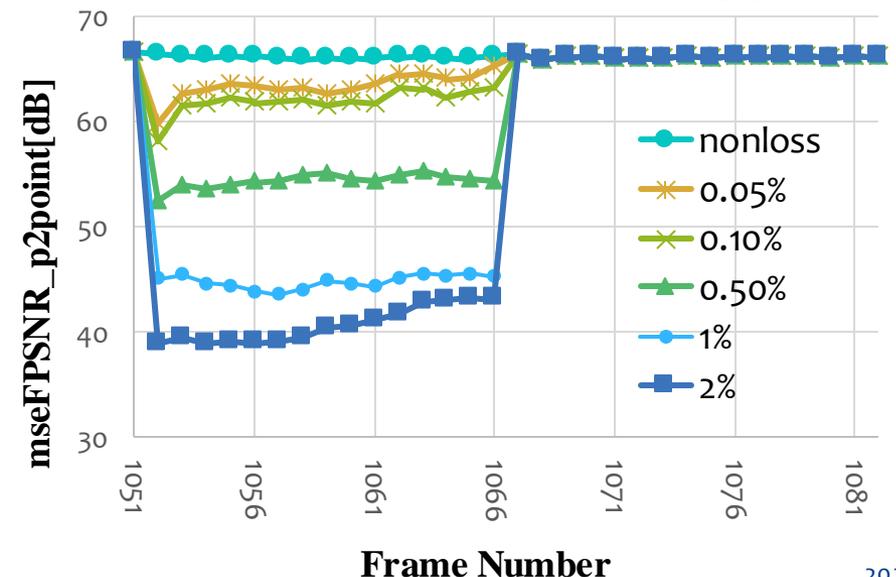
# 点群ストリーミングにおけるパケットロス の影響とエラーコンシールメント

- \* 点群 (Point Cloud) : 3次元空間を点 (位置と色情報) の集合で表すデータ形式. 遠隔会議やVR・ARのエンターテイメントにも.
- \* ストリーミングではパケットロス発生. さらにエラーが伝搬.
- \* エラー耐性技術の一つのエラーコンシールメント技術が必要.



(a) Non-Loss (b) 1% Loss (c) 2% Loss

動的な点群とエラー伝搬の例



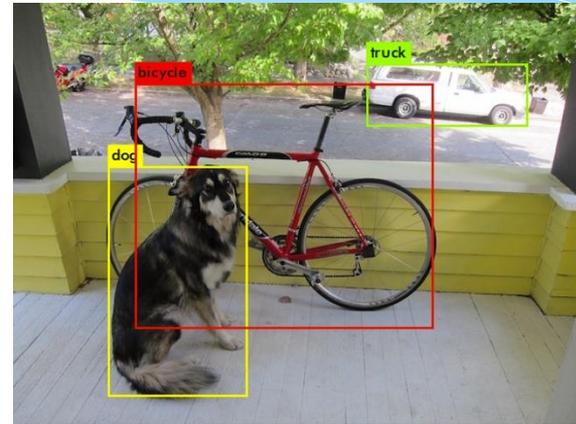
2025  
パケットロスによるエラー伝搬のPSNRの変化例

# Multimedia分野について

- \* 画像処理の研究を中心に扱っています！

- \* 主な研究分野

- \* 動画像圧縮符号化
- \* コンピュータビジョン
- \* 4K、8K、HDR



- \* 画像信号処理からコンピュータビジョンまで、  
動画像に関する研究を幅広く扱っています

- \* 動画像に関係するものであれば、何でも研究できます！

# 動画像圧縮・符号化



フレーム1



フレーム2

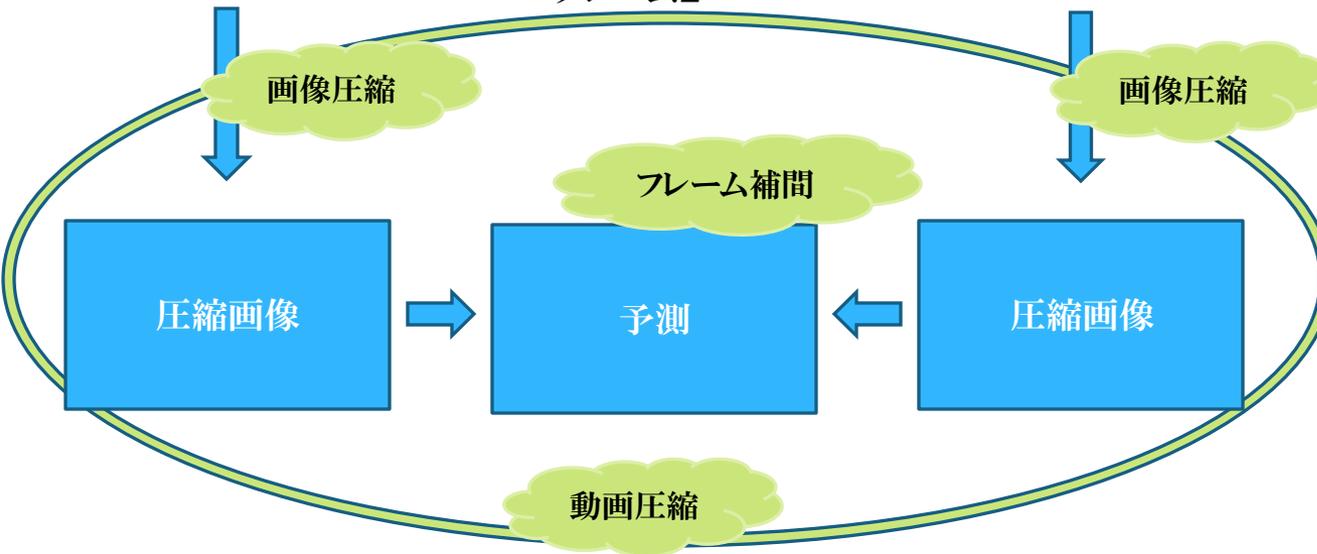


フレーム3

--->

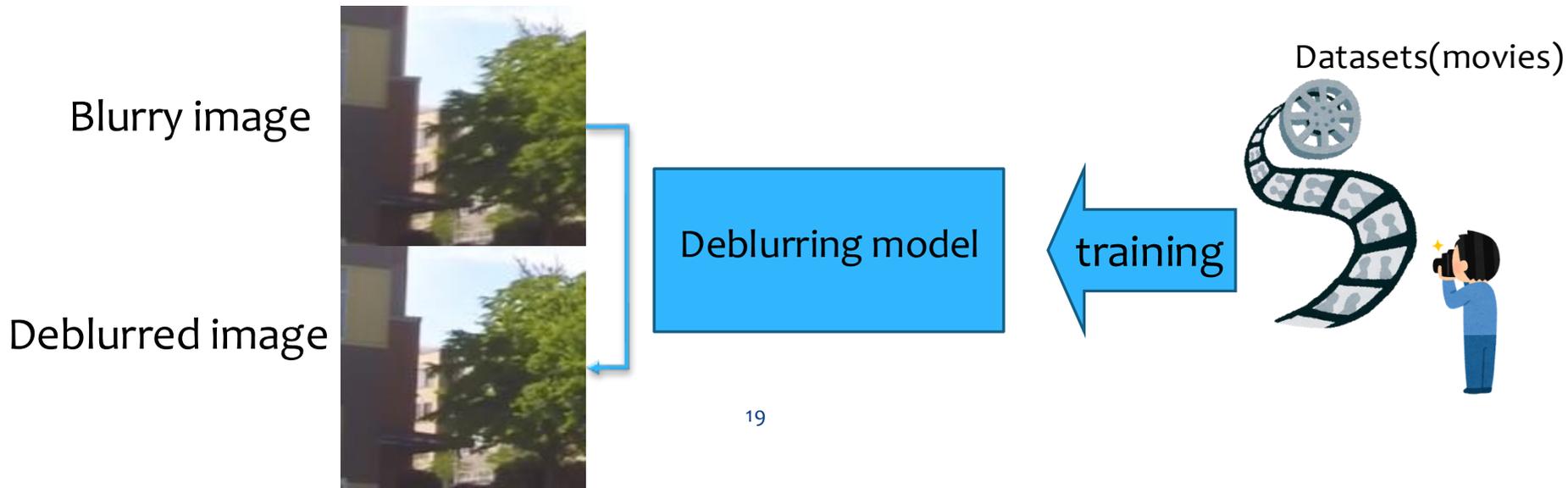
クオリティを保ったまま  
ファイルサイズを削減

甲藤研では深層学習を用いた圧縮手法の提案や既存の圧縮手法 (HEVC, VVCなど)の精度改善を行っています。



# フレームデブラーリング

- \* デブラーリングとは
  - 動画像のフレームや画像からブレ, ボケを除去する
- \* 学習に使用するデータセットの違いによるデブラーリングの精度の差から適切なデータセットの特徴を考察
  - 学習に使用するデータセットの撮影



# イントラ予測における参照画素補間 フィルタに関する検討

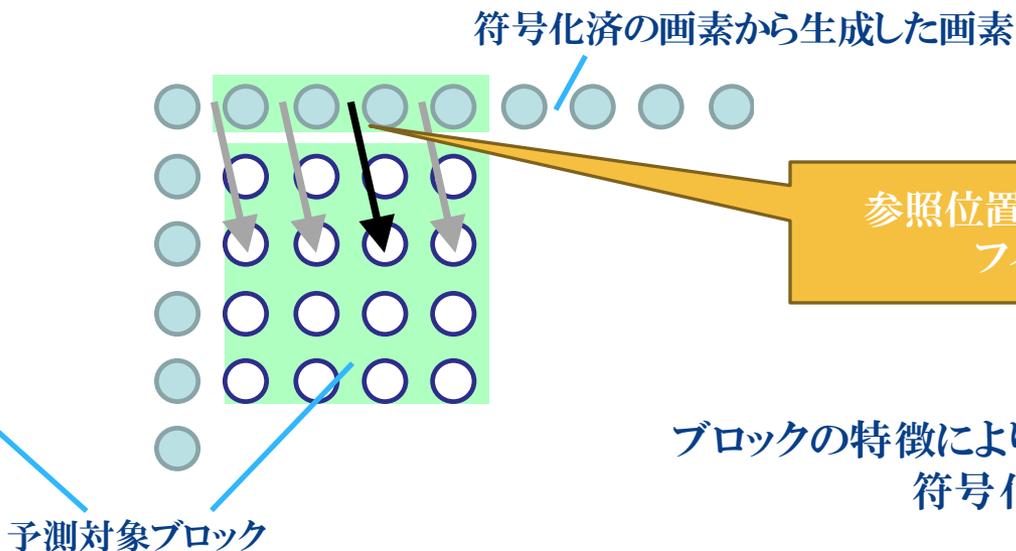
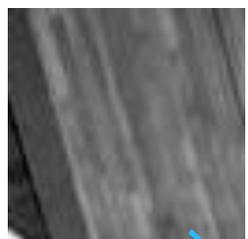
## 方向性予測

イントラ予測モードの一つ

各画素から特定の方向の画素を利用し対象の画素を予測

イントラ予測では・・・

- 画像をブロックに分割
- 符号化済のブロックを利用して他のブロックを予測



参照位置の周囲の画素に  
フィルタ処理

ブロックの特徴により適したフィルタを選択して  
符号化効率を向上

平滑化フィルタ or 先鋭化フィルタなど

# 超解像ネットワークを利用した 圧縮アーティファクトの低減

## 圧縮アーティファクト

非可逆符号化の際に生じる歪み

圧縮の単位である符号化ブロックに由来するブロックノイズや高周波成分の打ち切りにより生じるモスキートノイズなど

- ▶ 復号画像に対して超解像(SR)ネットワークを適用することで圧縮アーティファクトを低減する

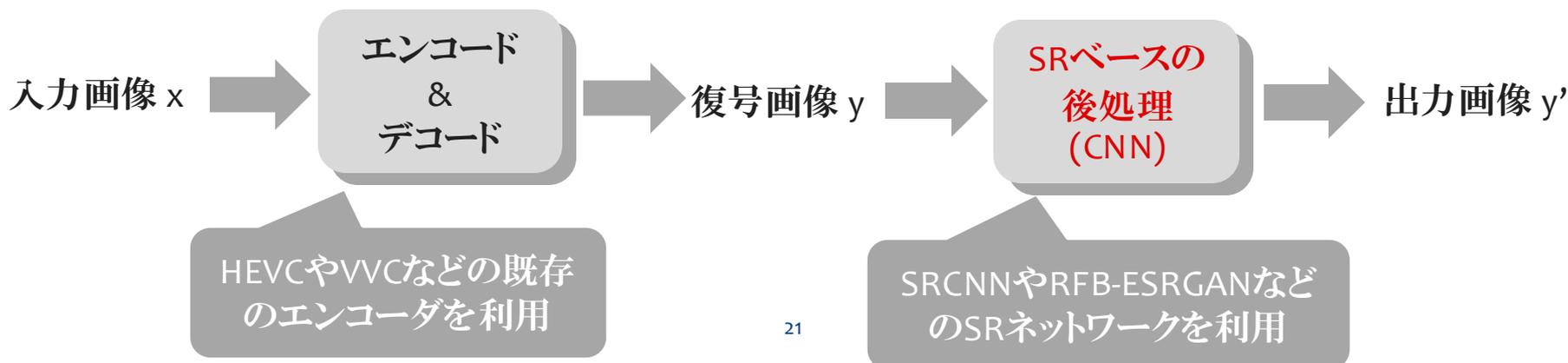


ブロックノイズ

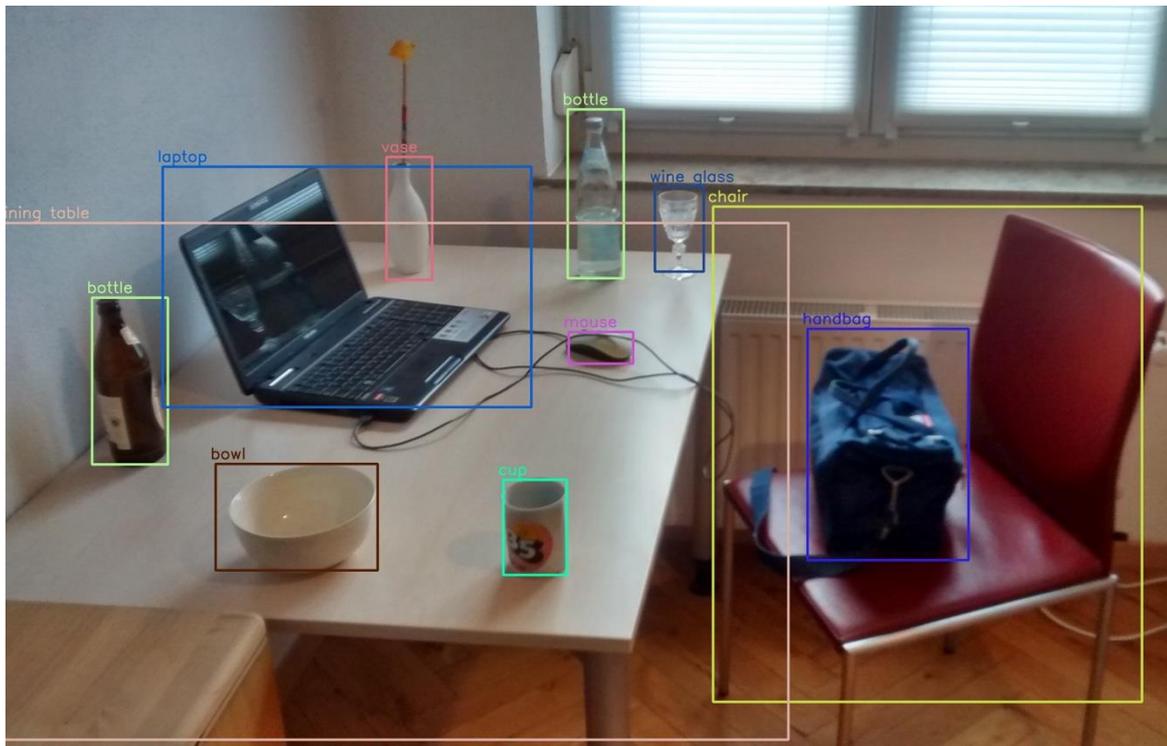


モスキートノイズ

画像引用元：[http://www.ieice-hbkb.org/files/02/02gun\\_05hen\\_09.pdf](http://www.ieice-hbkb.org/files/02/02gun_05hen_09.pdf)



# 画像認識

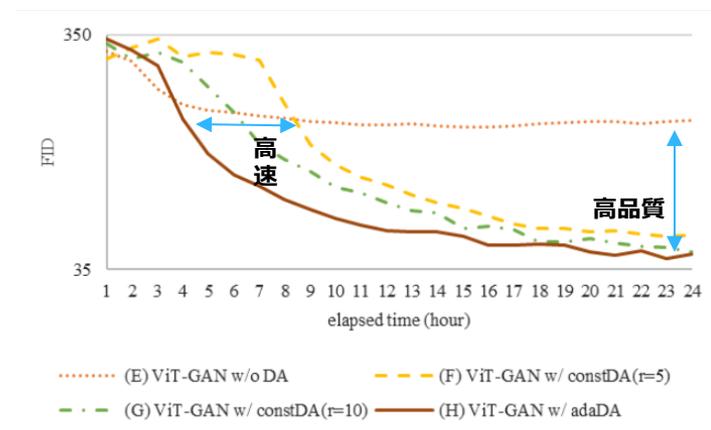
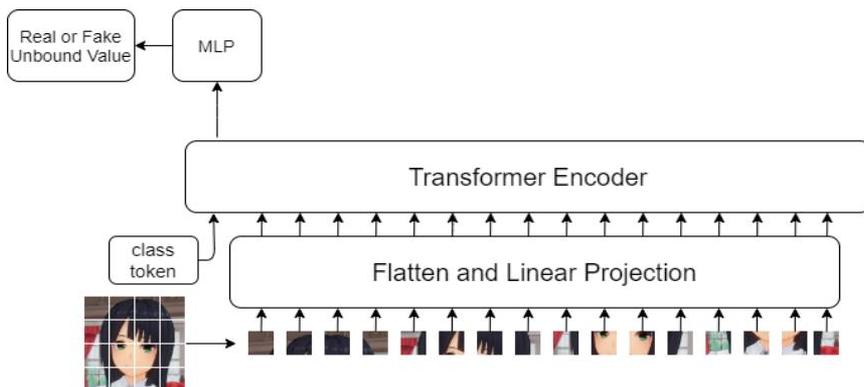


近年の深層学習の発展により、Object Detectionの精度が向上。

甲藤研では、これを応用した、異常者検知、道路状態判定などを行っています。

# Generative Adversarial Network を用いた画像生成

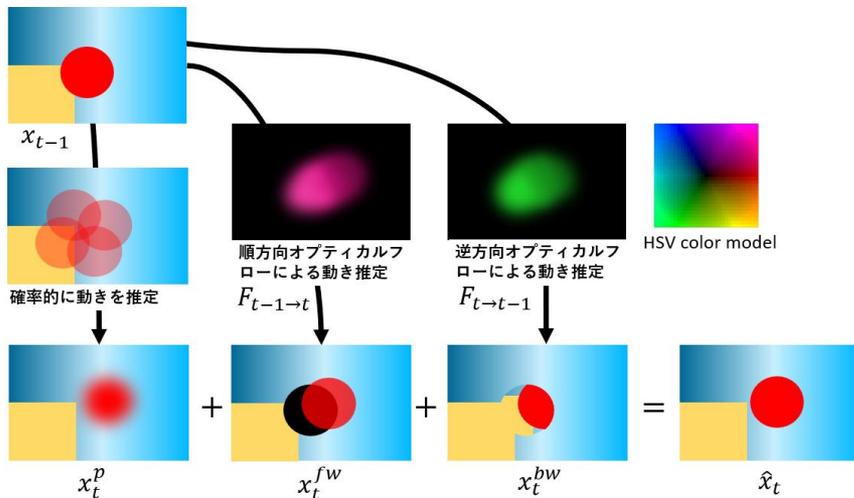
- 学習スケジュールの工夫
  - DiscriminatorとGeneratorをバランスよく学習する必要がある
  - 適応的なData Augmentationや正則化が有効
- Discriminatorの構造にTransformerを追加する
  - 畳み込みネットワークと比べ、少ないパラメータ数で画像識別可能
  - Attentionにより、画像全体の品質を考慮する



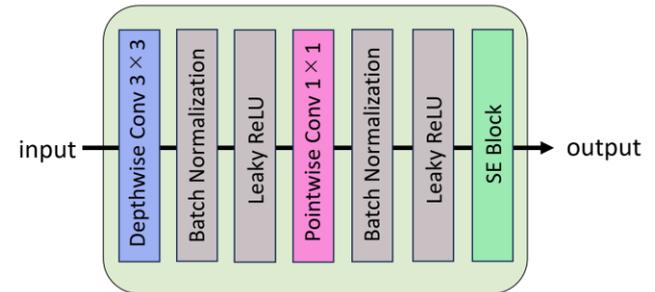
# 映像予測

- ▶ 映像における未来のフレームを機械学習によって予測・生成
- ▶ ネットワークでのリアルタイム映像伝送において、未来のフレームを予測することで伝送遅延を打ち消し、低遅延の映像伝送を実現(応用例:テレワーク, 遠隔医療, オンラインゲームなど)
- ▶ 確率的なアプローチや映像内の動き推定(オプティカルフロー)などを利用して予測精度の向上と予測モデルの軽量化によって高速な処理の実現を目指す

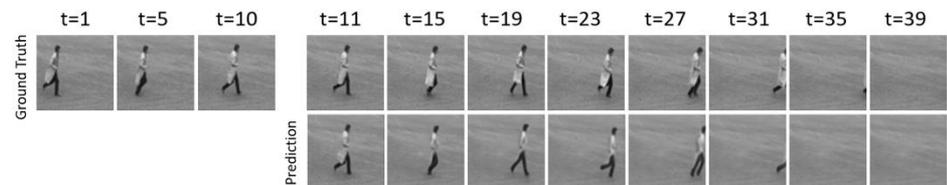
過去のフレーム $x_{t-1}$ から未来のフレーム $\hat{x}_t$ を生成する手法の例



MobileNet[1]を応用した軽量なアーキテクチャ



映像予測モデルが生成する予測フレーム



# ぜひ、NW & MMの分野へ！

- ✓ **昨年のNW & MM分野研究テーマ例**
  - ✓ 大規模マルチモーダルモデルを用いた画像圧縮
  - ✓ 動画型点群圧縮 (VPCC) の誤り補正手法の提案
  - ✓ 深層学習を用いた高性能映像予測
  - ✓ 5G通信の性能評価と、深層学習を用いたスループット予測
  - ✓ 深層学習を用いた3Dデータ生成 (NeRF) 技術の改善
- ✓ **外部機関との連携が盛ん**
  - ✓ 総務省、情報通信研究機構 (NICT)
  - ✓ NHK、KDDI、NEC など、企業、研究所との共同研究

# ぜひ、NW & MMの分野へ！

## ✓ 多種多様な就職先

NHK, NTT研究所, NTTドコモ, KDDI, 任天堂, 日本マイクロソフト, 三菱電機, NEC, キヤノン, ニコン, パナソニック, TOYOTA, TBS

## ✓ 「次世代マルチメディア通信処理技術」の大きな期待

- ✓ 2020年に向け、IoT社会を実現する関連技術の開発が活発化
- ✓ ネタが多く、様々なアプローチ方法があるため研究に取り組みやすい

## ✓ 甲藤研で充実した研究生活を！

- ✓ 企業との共同研究が盛んなため、広く、かつ専門的な知識を得やすい
- ✓ 国内外の多くの学会に参加でき、成果発表の場が多い
- ✓ 応用情報技術者、ネットワークスペシャリストなどの資格にも強い