

Multimedia分野

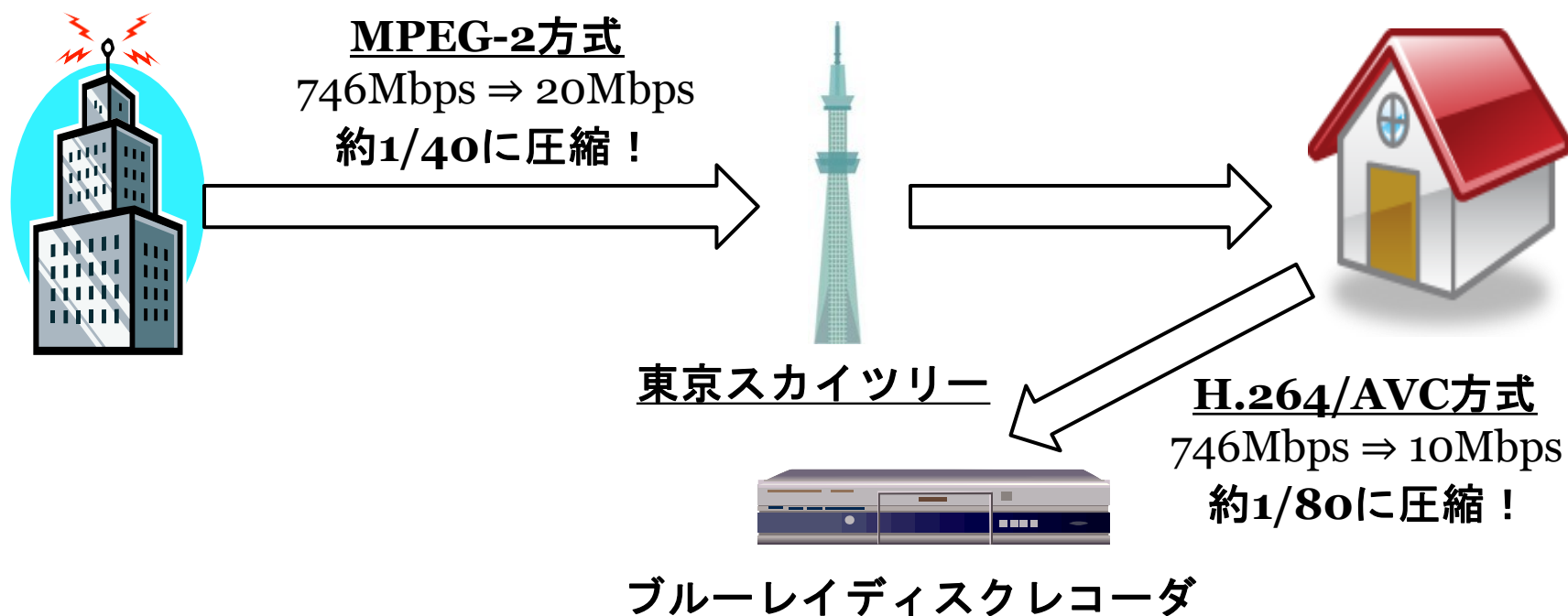
早稲田大学 基幹理工学部
情報通信学科 甲藤研究室

Multimedia分野とは

- 画像処理の研究を中心に扱っています
- 主な研究分野(過去の内容も含む)
 - 動画像圧縮符号化
 - 画像認識
 - 画像鮮明化
 - 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、何でも研究できる！

動画像圧縮符号化

- 符号化とは
 - 情報をデジタル化し、データの圧縮を行う技術のこと
 - 現行の方式として、MPEG-2（地上デジタル放送）や、H.264/AVC（インターネット動画共有サービス、ブルーレイディスク）等がある



動画像圧縮符号化

- 最新の動画圧縮符号化方式 → H.265/HEVC
 - 2013年1月に国際規格として承認された
 - H.264/AVCの約2倍の圧縮効率を実現している
 - 4Kや8K(2020年本放送)等の、高解像度動画像の圧縮に対応

地上デジタル放送の16倍の解像度



【 H.264/AVC 】

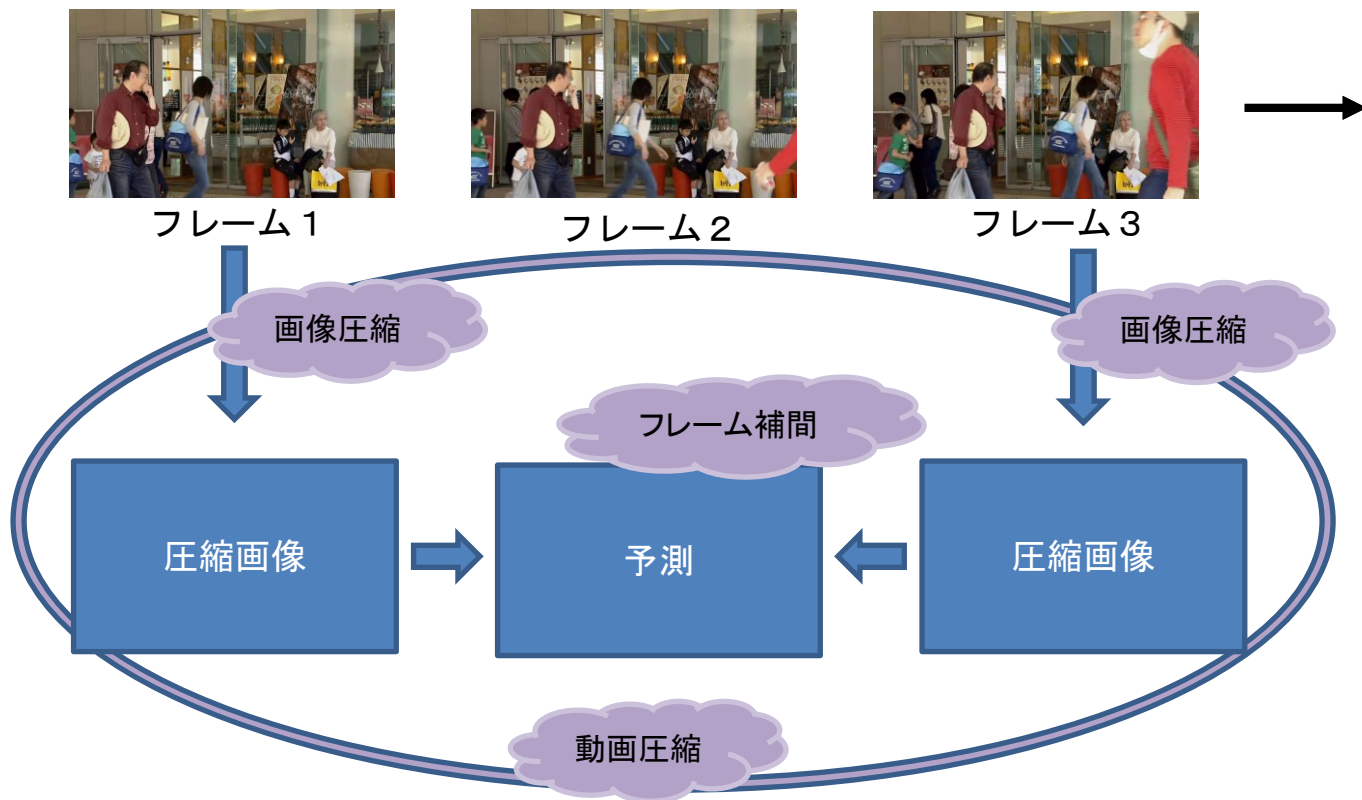


【 H.265/HEVC 】

引用：https://www.ntt-at.co.jp/product/rfs_hevc_sdk/detail.html

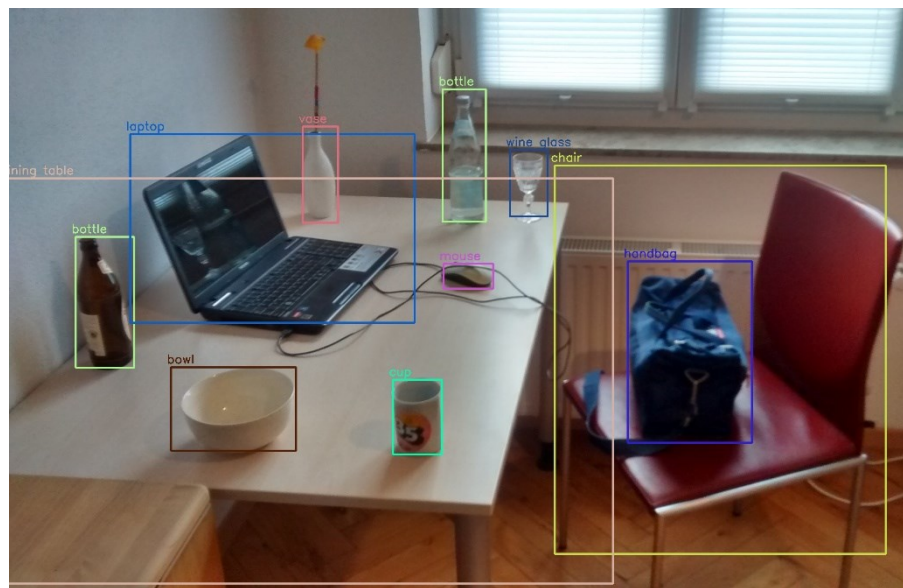
動画像圧縮符号化

- 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



画像認識

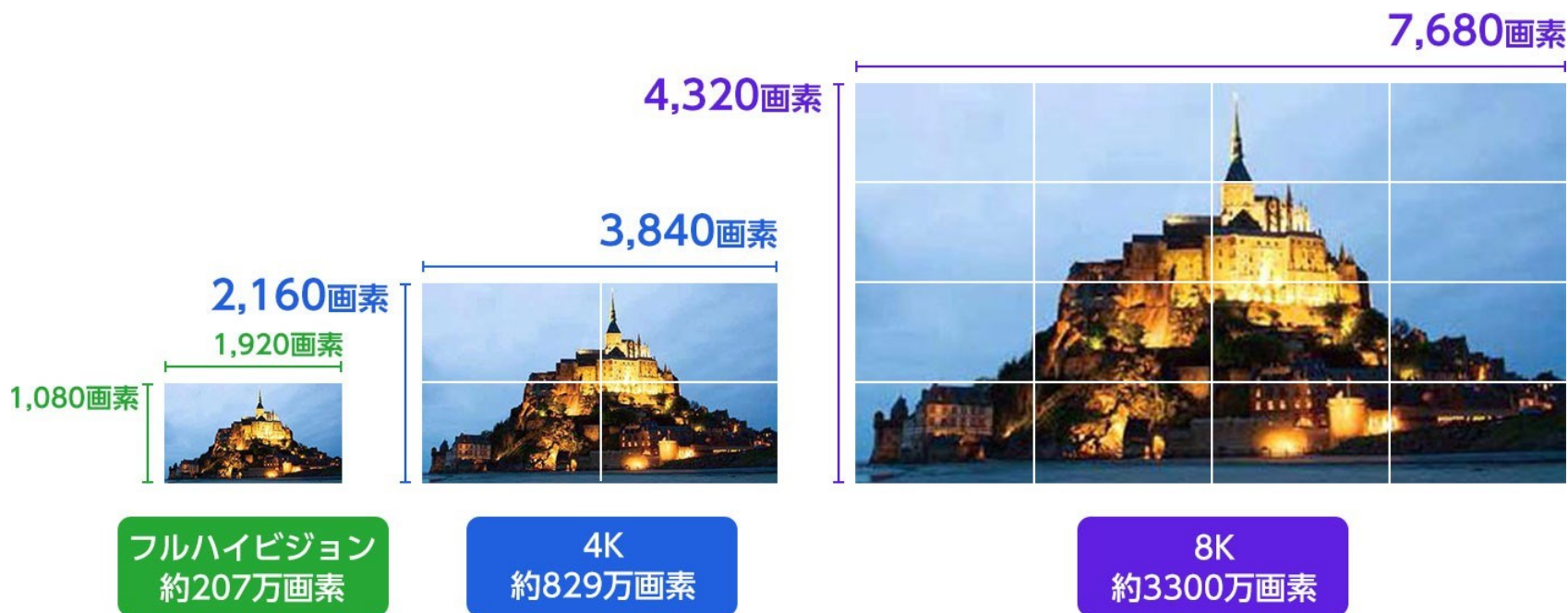
- 画像認識（コンピュータビジョン）とは
 - 人間が当たり前に行っている視覚の機能を、なんとかコンピュータに持たせようという研究分野
 - 近年の深層学習の発展により、Object Detectionの精度が向上
- 甲藤研ではこれを応用した、異常者検知、道路状態判定などを行っています



4K, 8K, HDR

- 4K, 8K

- 地上波デジタル放送の4倍、16倍の解像度を持つ、次世代の超高精細映像
- 4K放送、配信は一部で既に開始
- 2020年に8K本放送開始予定



画像引用元：<http://www.apab.or.jp/4k-8k/appeal/>

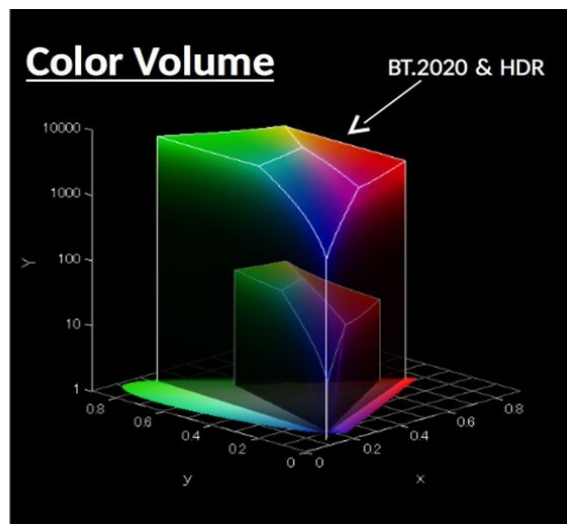
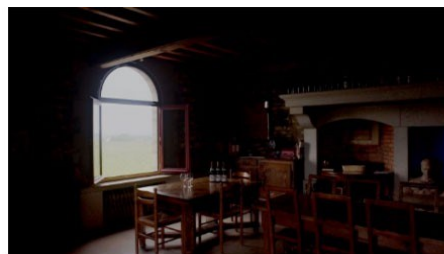
4K, 8K, HDR

- HDR(High Dynamic Range)
 - 超高精細化に加え、表現可能な”色”、ダイナミックレンジも拡大
 - より実世界に近い映像表現が可能に
- 甲藤研では数多く存在する現行のSDR(Standard Dynamic Range)画像をHDR画像相当にする手法を検討しています

従来 (SDR) の映像
(イメージ)



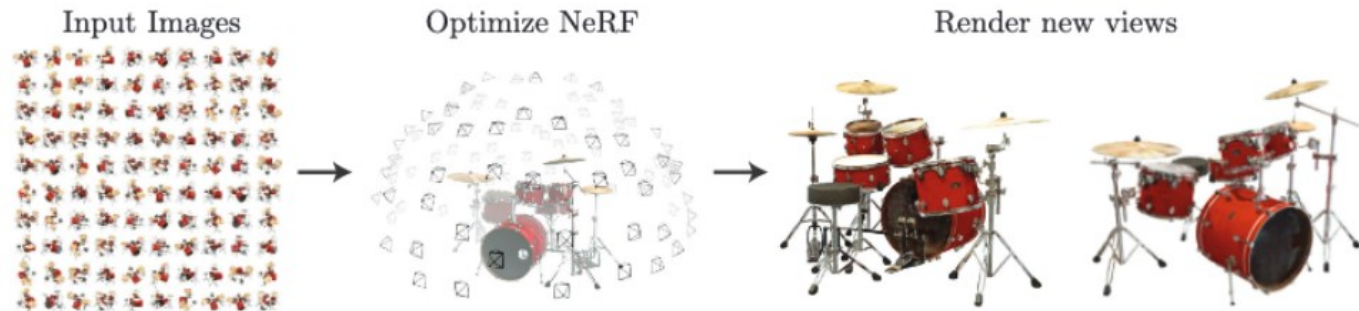
HDRの映像
(イメージ)



資料提供：ソニー株式会社

研究例① Neural Radiance Fields(NeRF)

- ・深層学習を用いて、画像群から 3D シーンを合成する技術



ニューラルネットワーク

入力: 三次元座標+視点方向(x, y, z, θ, ϕ)

出力: 色+密度(r, g, b, σ)

後続研究

- ・NeRFの学習高速化
- ・入力画像の撮影条件が整っていない場合でもモデルを構成

研究例② 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

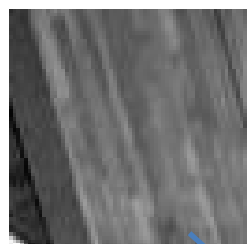
方向性予測

イントラ予測モードの一つ

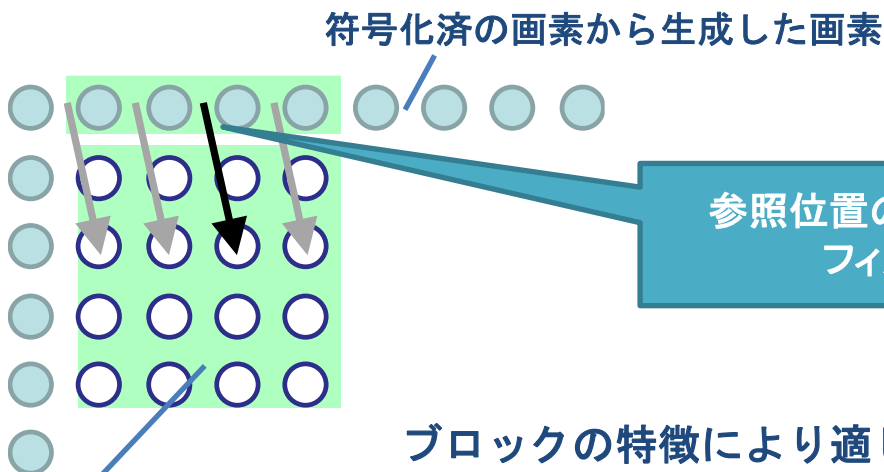
各画素から特定の方向の画素を利用し対象の画素を予測

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



予測対象ブロック



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

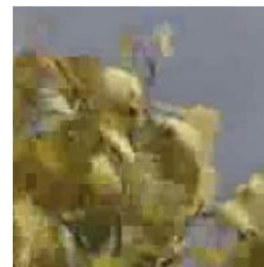
研究例③ 超解像ネットワークを利用した 符号化歪みの低減

符号化歪み

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

- 復号動画に対して超解像(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

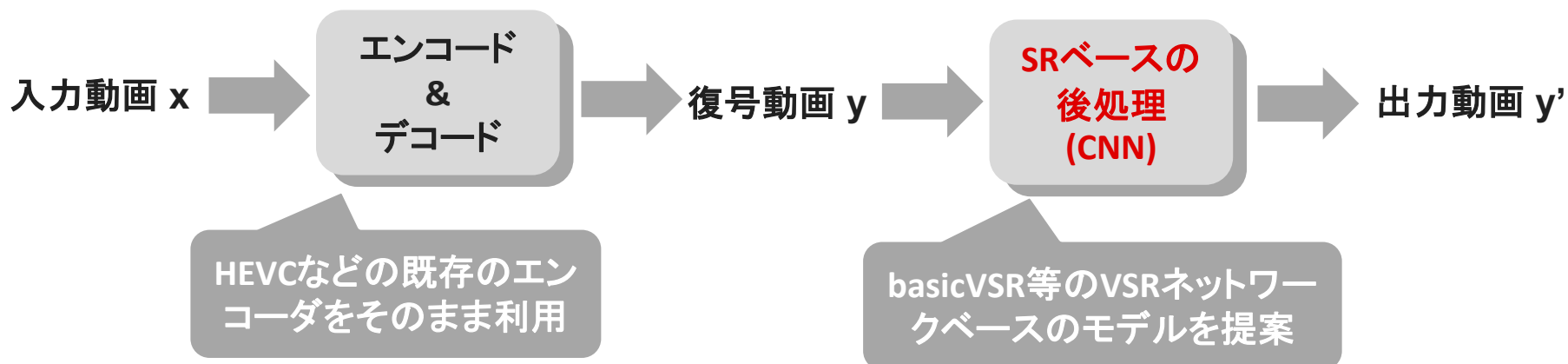


ブロックノイズ



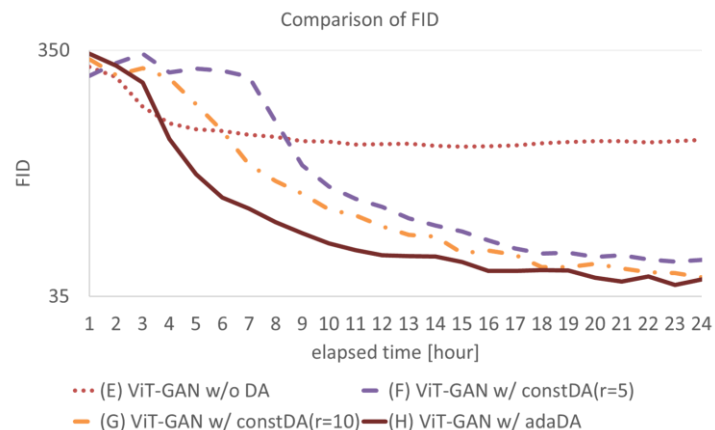
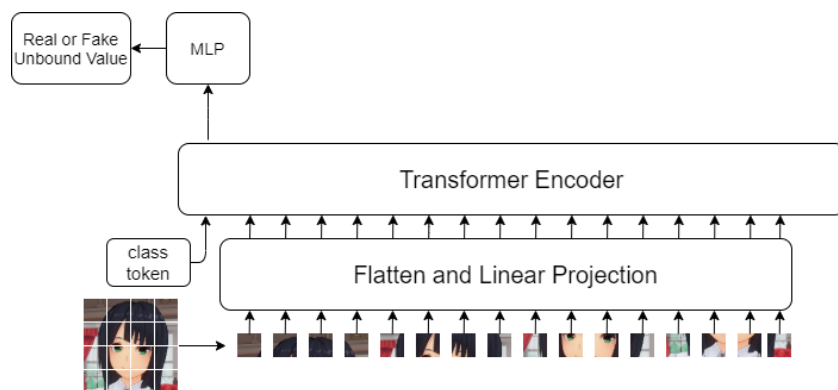
モスキートノイズ

画像引用元：http://www.ieice-hbkb.org/files/02/02gun_05hen_09.pdf



研究例④ 画像生成手法に関する研究

- Vision TransformerをGANのdiscriminatorとして利用



- MLP's の出力を1次元にすることでreal/fakeの判定
- Transformerのencoderをshareしてパラメータ数削減
- Lossに基づいてData Augmentationの強度を変更し、汎化を強める

- この分野で学べること
 - 画像処理プログラミング: Matlab、C、C++、Python
 - 画像処理・機械学習等の知識
 - ・技術研究所や学会で、最先端の画像処理を学べる
- 昨年までのMM分野研究テーマ例
 - H. 265/HEVC符号化の画質改善
 - Neural Networkを用いた画像圧縮符号化
 - Neural Networkを用いた画像品質評価
 - 姿勢推定技術を用いた人物動作の検知
 - 脈波測定による感情推定
 - 監視映像からの不審行動検出
 - 画風変換を用いた画像鮮明化

など

- 主な就職先
 - 日本放送協会 (NHK)
 - TBSテレビ
 - NTTコミュニケーションズ
 - NTT研究所
 - KDDI株式会社
 - パナソニック
- 画像処理は、今後も大きな需要がある分野
 - 解析のためのツールやデータも充実しており、実験結果が可視化できるため、取り組みやすい

画像処理の最先端を、一緒に研究しよう！