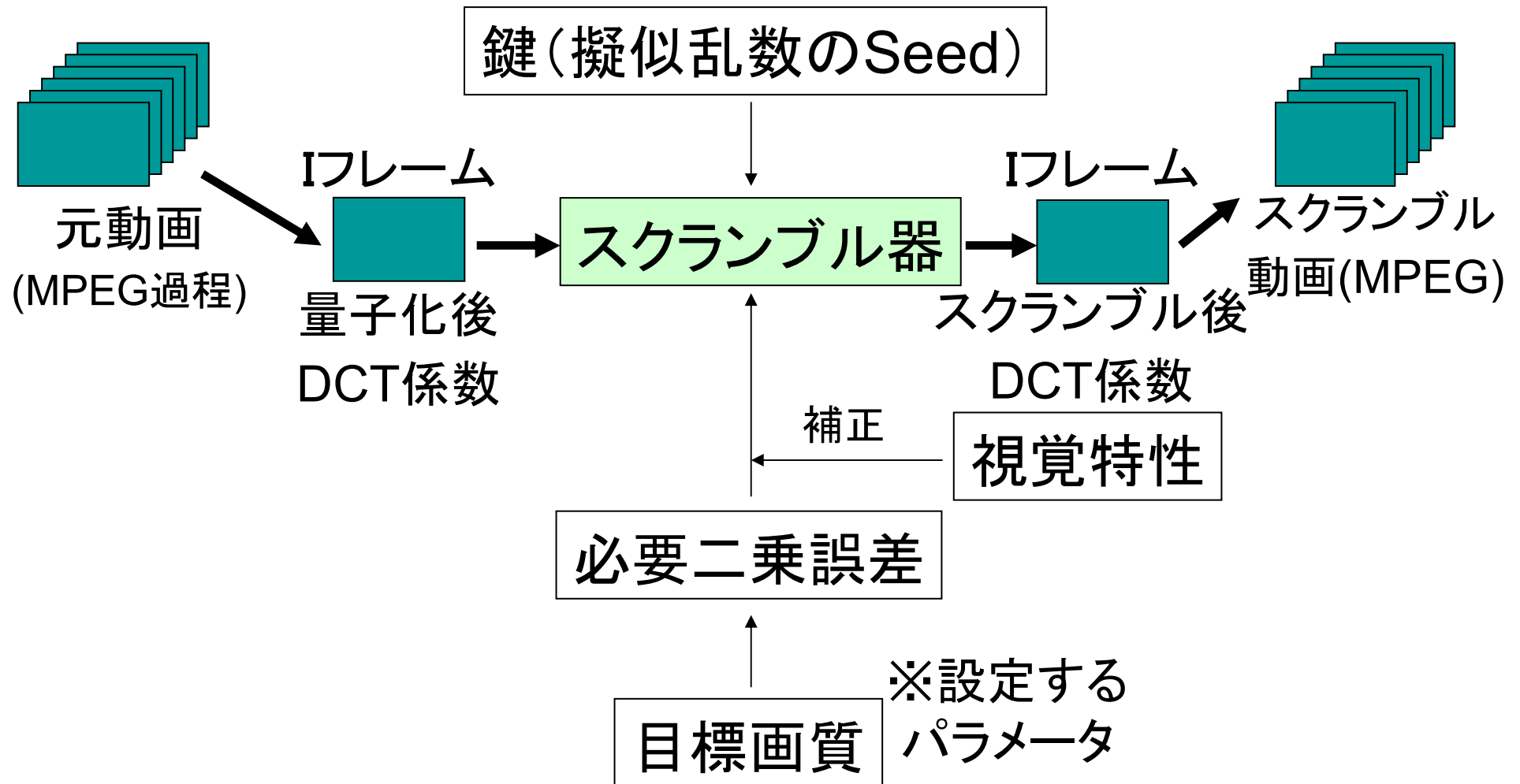




# 視覚特性を考慮した半開示 動画スクランブル法

北海道大学大学院 情報科学研究科 メディアネットワーク専攻 メディア創生学研究室

# 提案手法全体図





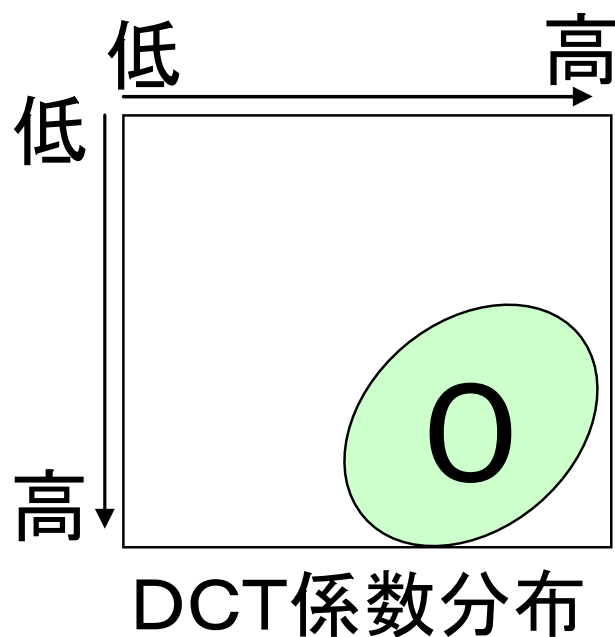
# 提案手法の手順

1. 対象係数の限定
2. 必要二乗誤差の算出
3. 必要二乗誤差の補正
4. 係数の増減

以上の手順を8x8pixelに  
分割されたブロック毎に行う。

# スクランブル対象係数の限定

- 値がゼロである係数を変化させると、符号化効率が落ち、データ量が増大してしまう。



スクランブル対象の係数を非ゼロのものに限定する。

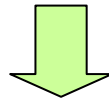
# 必要二乗誤差の算出

- スクランブル動画の画質を目標画質にするのに必要な二乗誤差を算出する。

$$necessaryError'^2 = \frac{64 \times 255^2}{10^{\frac{tQuality}{10}}}$$

*tQuality*: 目標画質(設定されるパラメータ)

*necessaryError'^2*: 必要二乗誤差(補正前)



視覚特性を考慮した補正を施す。

# 視覚特性(空間周波数感度)

## ■ 空間周波数感度

- 低周波成分のノイズは検知されやすい。



空間周波数感度の違い

## 視覚感度マトリクス

0.4942	1.0000	0.7023	0.3814	0.1856	0.0849	0.0374	0.0160
1.0000	0.4549	0.3085	0.1706	0.0845	0.0392	0.0174	0.0075
0.7023	0.3085	0.2139	0.1244	0.0645	0.0311	0.0142	0.0063
0.3814	0.1706	0.1244	0.0771	0.0425	0.0215	0.0103	0.0047
0.1856	0.0845	0.0645	0.0425	0.0246	0.0133	0.0067	0.0032
0.0849	0.0392	0.0311	0.0215	0.0133	0.0075	0.0040	0.0020
0.0374	0.0174	0.0142	0.0103	0.0067	0.0040	0.0022	0.0011
0.0160	0.0075	0.0063	0.0047	0.0032	0.0020	0.0011	0.0006

Bowonkoon Chitprasert, K.R.Rao, "Human Visual Weighted Progressive Image Transmission", 1990

# 必要二乗誤差の補正

- 視覚感度マトリクスによる重み付けにより空間周波数感度を考慮した補正を施す。

$$necessaryError^2 = necessaryError'^2 \times \frac{E[H(m, n)^2]}{E[H'(m, n)^2]} \times C$$

$necessaryError^2$ : 必要二乗誤差(補正後)

$E[H(m, n)^2]$ : 視覚感度マトリクス全体の二乗平均

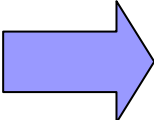
$E[H'(m, n)^2]$ : スクランブル対象係数のみの二乗平均

C : 定数

# 係数の増減

1. 擬似乱数により係数を選択する。
2. 係数を1増加、または減少させる(擬似乱数で選択)
3. 必要二乗誤差に達していなければ、1に戻る。

25	19	10	0
15	15	3	2
15	10	0	0
5	5	0	0



25	19	10	0
15	15	4	2
15	10	0	0
5	4	0	4

ブロックのDCT係数



# スクランブル動画



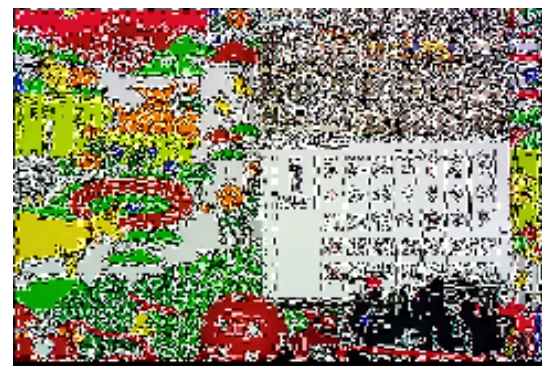
元動画



目標画質:35



目標画質:20



目標画質:5