

RPC Encoder/Decoder IP

1. 概要

UrbanetDesign 独自フォーマットの画像圧縮/伸長 IP です。

ブロック単位(64pixel×2pixel)で圧縮後のデータサイズが一定になることを保証しますので、画像処理システム内で、処理部とメモリコントローラーの間に挿入することで、メモリ帯域の削減を行うことが可能です。

2. 特徴

- ・ 固定圧縮率でありながら、劣化の少ない圧縮アルゴリズムです。
- ・ ハードウェア処理向きのアルゴリズムなので、小規模の **Logic** で実現できます。
- ・ ブロック単位で完結した圧縮アルゴリズムなので、ブロック境界をまたがなければ、部分切り出し等のランダムアクセスが可能です。

3. 用途

各種画像処理システムの外部メモリ帯域削減など

4. カスタマイズ

各種カスタマイズ承ります。

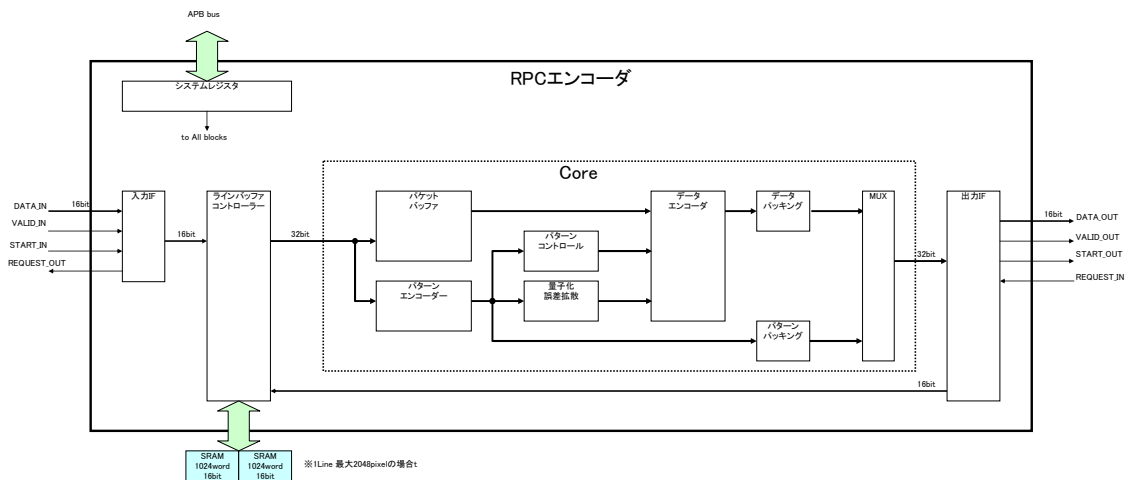
カスタマイズ例)

- ・ ブロックサイズ変更
- ・ RGB フォーマット入力
- ・ 10bit 精度対応
- ・ 2 ライン同時入力
- ・ CPU I/F 変更

5. Encoder 部スペック

圧縮フォーマット	UrbanetDesign 独自フォーマット(RPC 方式)
入力フォーマット	YCC 422 (Y8bit,C8bit 同時入力) ラスタ順入力 (コア部は 2 ライン同時入力の 32bit)
出力フォーマット	16bit RPC format (コア部は 2 ライン同時出力の 32bit)
最大入力サイズ	最大 4032×4094 pixel
圧縮率	固定圧縮率 (75%~46.875%の 10 段階からレジスタで選択可能)
ブロックサイズ	64pixel×2pixel
ゲート規模	約 47KGate
動作速度(参考)	200MHz (45nm LowPower ASIC), 125MHz (Altera StratixIV)
メモリ (2Line 並び替え用)	1 ライン分のシングルポート SRAM (例:入力画像サイズの幅が 1024pixel の場合 16Kbit)
処理レート	ピクセル入力 最大 16bit/CLK (Core は 32bit/CLK) データ出力 最大 16bit/CLK*圧縮率 ※ 原則、出力先のモジュールからの REQUEST_IN が常に H の場合はデータによらず 16bit/CLK を保証します。

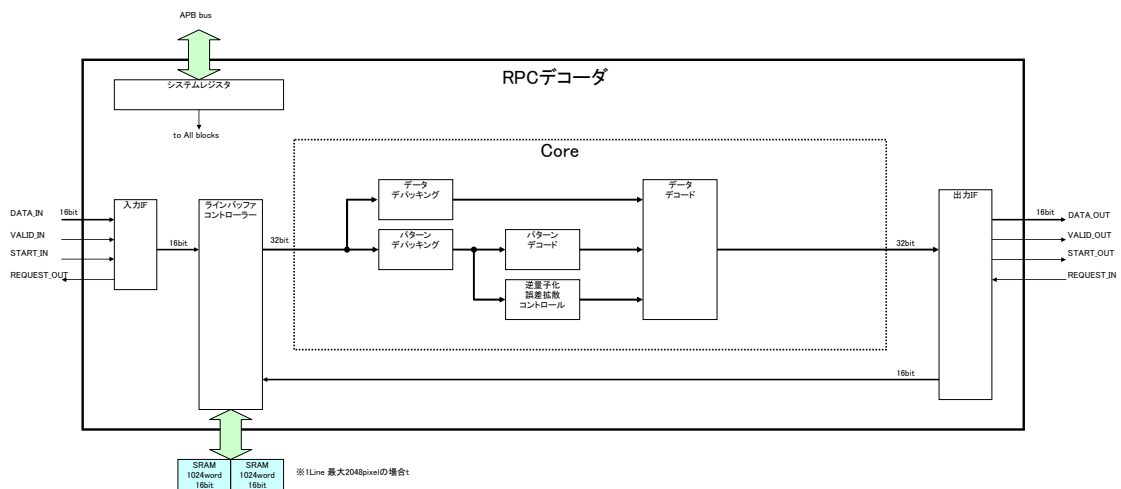
Encoder 部ブロック構成



6. Decoder 部スペック

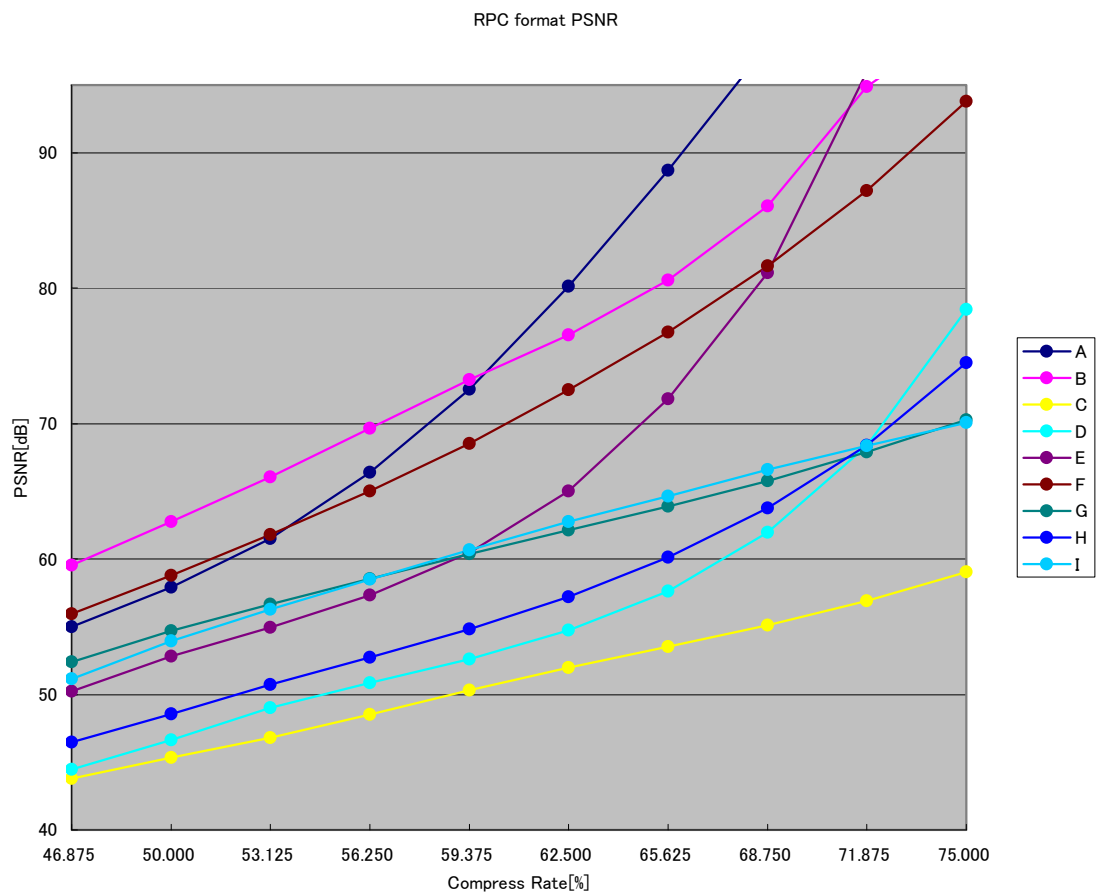
圧縮フォーマット	UrbanetDesign 独自フォーマット(RPC 方式)
入力フォーマット	16bit RPC format (コア部は 2 ライン同時出力の 32bit)
出力フォーマット	YCC 422 (Y8bit,C8bit 同時入力) ラスタ順入力 (コア部は 2 ライン同時入力の 32bit)
最大入力サイズ	最大 4032×4094 pixel
圧縮率	固定圧縮率 (75%~46.875%の 10 段階からレジスタで選択可能)
ブロックサイズ	64pixel×2pixel
ゲート規模	約 29KGate
動作速度(参考)	200MHz (45nm LowPower ASIC), 108MHz (Altera StratixIV)
メモリ (2Line 並び替え用)	1 ライン分のシングルポート SRAM (例:入力画像サイズの幅が 1024pixel の場合 16Kbit)
処理レート	データ入力 最大 16bit/CLK*圧縮率 ピクセル出力 最大 16bit/CLK (Core は 32bit/CLK) ※原則、入力元のモジュールからの VALID_IN が常に H の場合はデータによらず 16bit/CLK を保証します。

Decoder 部ブロック構成



7. 圧縮画質

RPC フォーマットでの各圧縮率での画質(PSNR)は下記のようになっております。

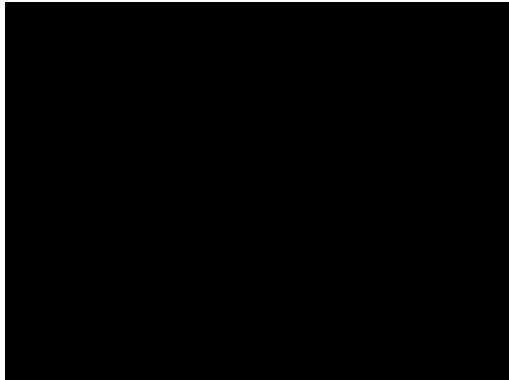
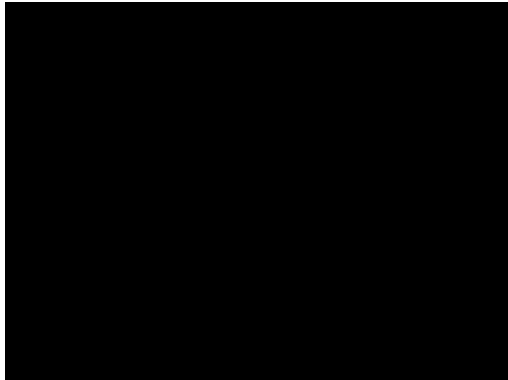
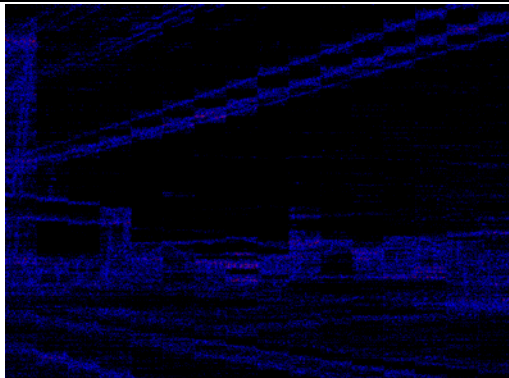
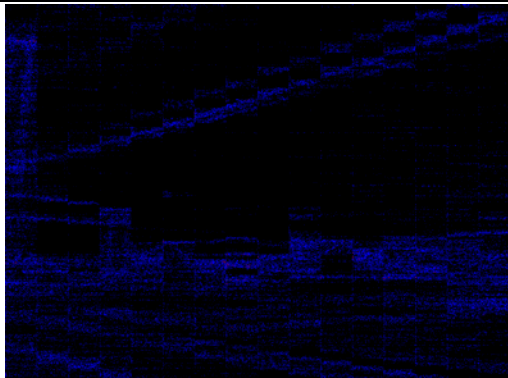


		
<p>画像 A 1024×768 pixel</p>	<p>画像 B 1024×768 pixel</p>	<p>画像 C 1024×768 pixel</p>
		
<p>画像 D 1024×768 pixel</p>	<p>画像 E 1024×768 pixel</p>	<p>画像 F 2048×1600 pixel</p>
		
<p>画像 G 768×1024 pixel</p>	<p>画像 H 768×1024 pixel</p>	<p>画像 I 640×960 pixel</p>

入力画像と、エンコード→デコード処理を行なった出力画像の差分は下記のようになります。

画像 A

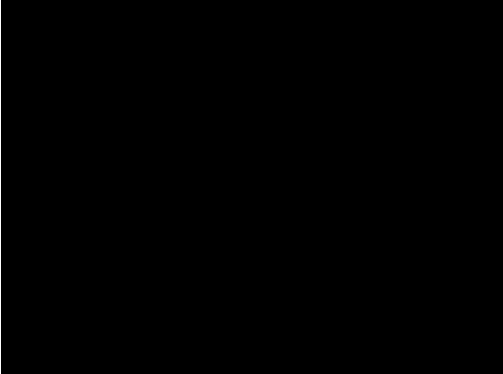
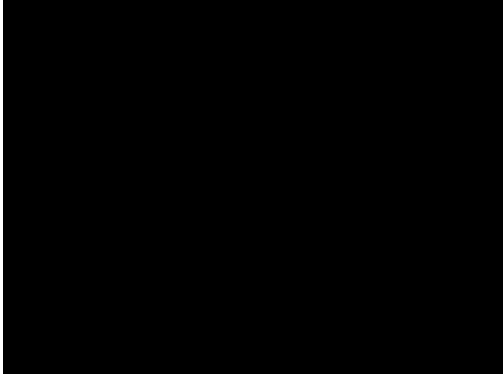




75%圧縮時 Y 成分	75%圧縮時 C 成分
	
50%圧縮時 Y 成分	50%圧縮時 C 成分
	

黒: 差分 0
青: 差分±1
赤: 差分±2
マゼンタ: 差分±3
緑: 差分±4
シアン: 差分±5
黄色: 差分±6
白: 差分±7 以上

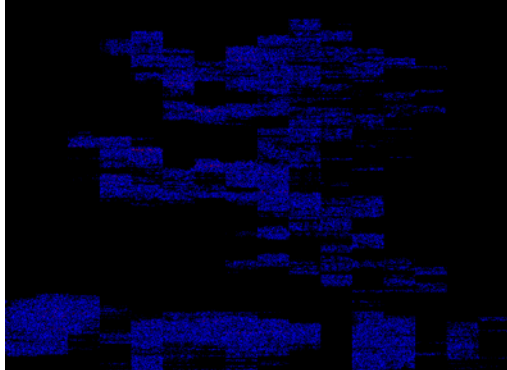

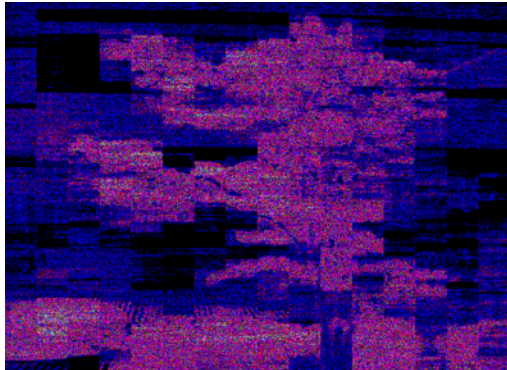
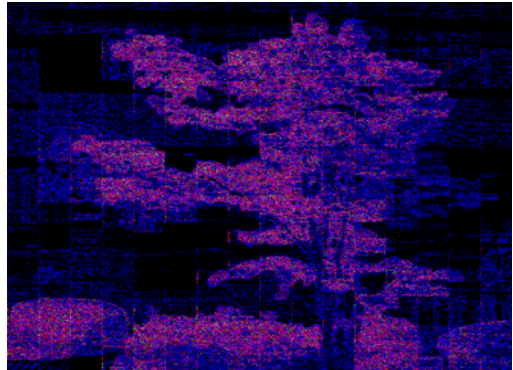
画像 B



75%圧縮時 Y 成分	75%圧縮時 C 成分
	
50%圧縮時 Y 成分	50%圧縮時 C 成分
	

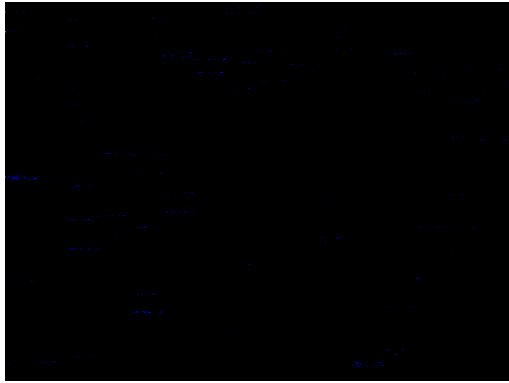

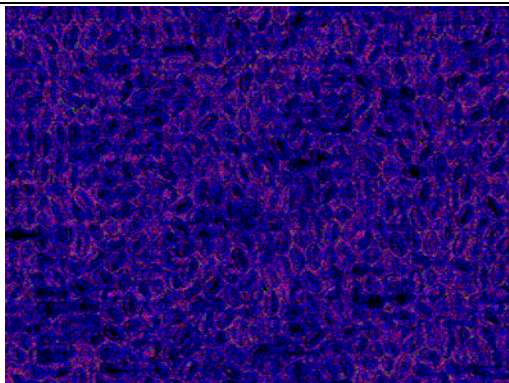
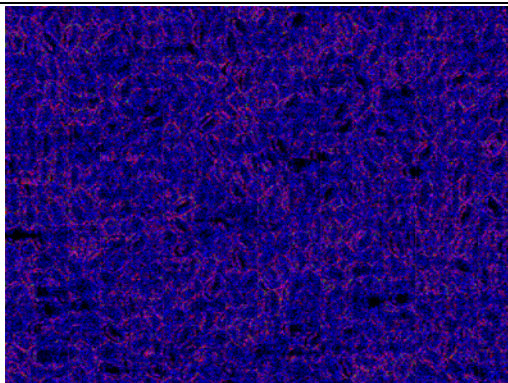
画像 C



75%圧縮時 Y 成分	75%圧縮時 C 成分
	
50%圧縮時 Y 成分	50%圧縮時 C 成分
	

画像 D



75%圧縮時 Y 成分	75%圧縮時 C 成分
	
50%圧縮時 Y 成分	50%圧縮時 C 成分
	

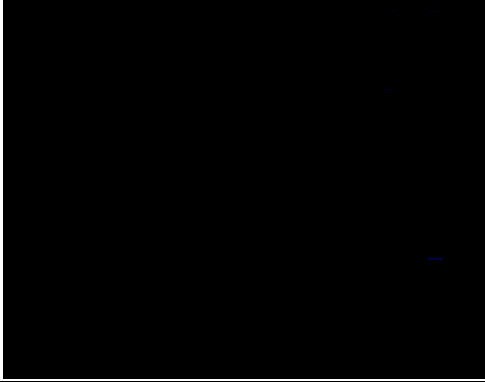
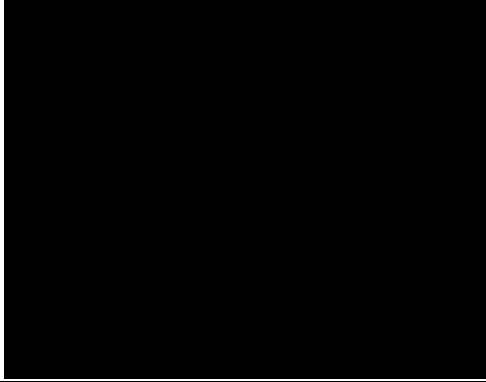
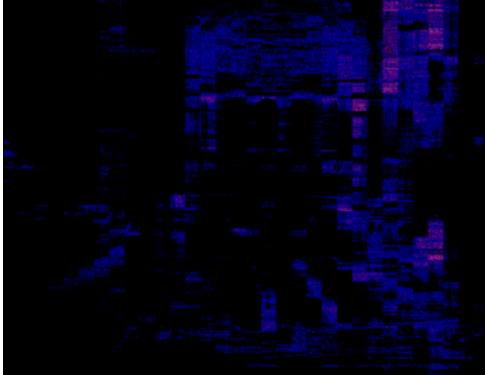
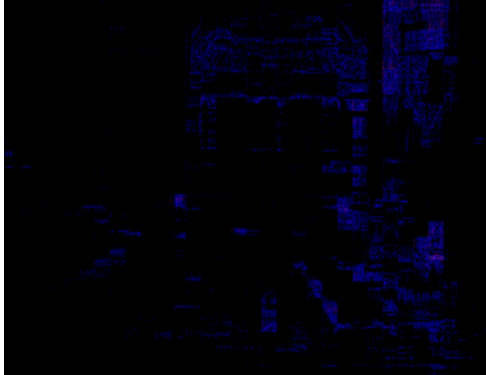
画像 E



75%圧縮時 Y 成分	75%圧縮時 C 成分
A square image that is almost entirely black, representing the Y component of the image after 75% compression. Only a few very faint, scattered pixels are visible.	A square image that is almost entirely black, representing the C component of the image after 75% compression. Only a few very faint, scattered pixels are visible.
50%圧縮時 Y 成分	50%圧縮時 C 成分
A square image showing a noisy, dark blue background with some faint, dark shapes that correspond to the child and flowers in the original image. This represents the Y component after 50% compression.	A square image showing a noisy, dark blue background with some faint, dark shapes that correspond to the child and flowers in the original image. This represents the C component after 50% compression.

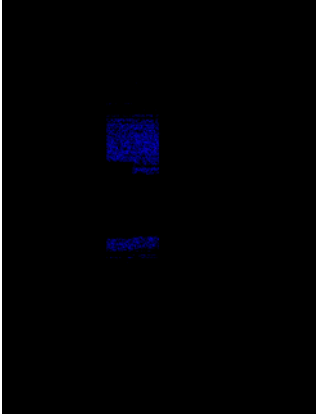
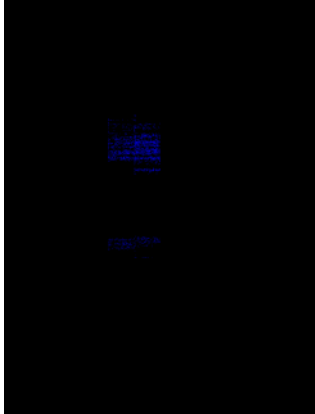
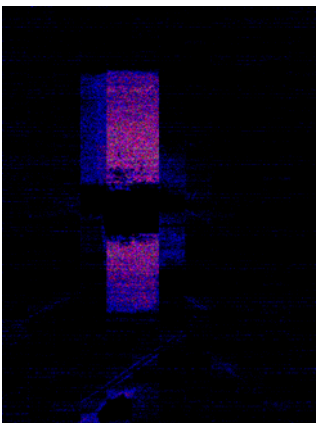
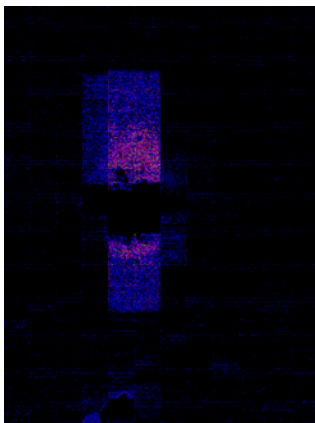
画像 F



75%圧縮時 Y 成分	75%圧縮時 C 成分
	
50%圧縮時 Y 成分	50%圧縮時 C 成分
	

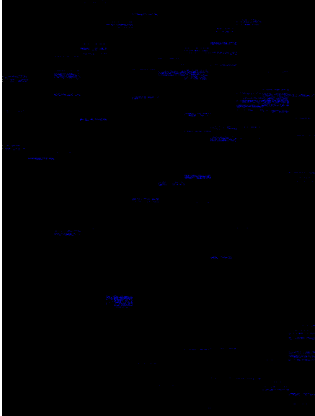

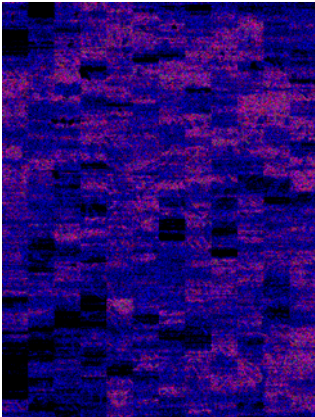
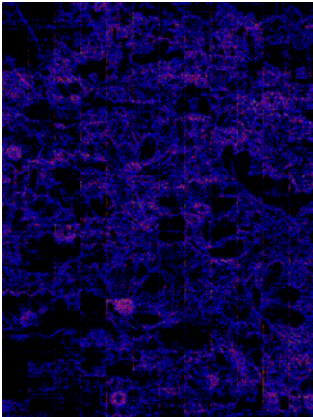
画像 G



75%圧縮時 Y 成分	75%圧縮時 C 成分
 A visualization of the Y component at 75% compression. It shows a dark rectangular area with a small, bright blue/purple square in the upper center and a smaller, fainter square below it.	 A visualization of the C component at 75% compression. It shows a dark rectangular area with a small, bright blue/purple square in the upper center and a smaller, fainter square below it, similar to the Y component but with different internal patterns.
50%圧縮時 Y 成分	50%圧縮時 C 成分
 A visualization of the Y component at 50% compression. The image is more detailed than the 75% version, showing a larger, more complex blue/purple shape in the upper center and a smaller one below it, with more visible texture and noise.	 A visualization of the C component at 50% compression. It shows a larger, more complex blue/purple shape in the upper center and a smaller one below it, with more visible texture and noise, similar to the Y component but with different internal patterns.

画像 H



75%圧縮時 Y 成分	75%圧縮時 C 成分
	
50%圧縮時 Y 成分	50%圧縮時 C 成分
	

画像 I



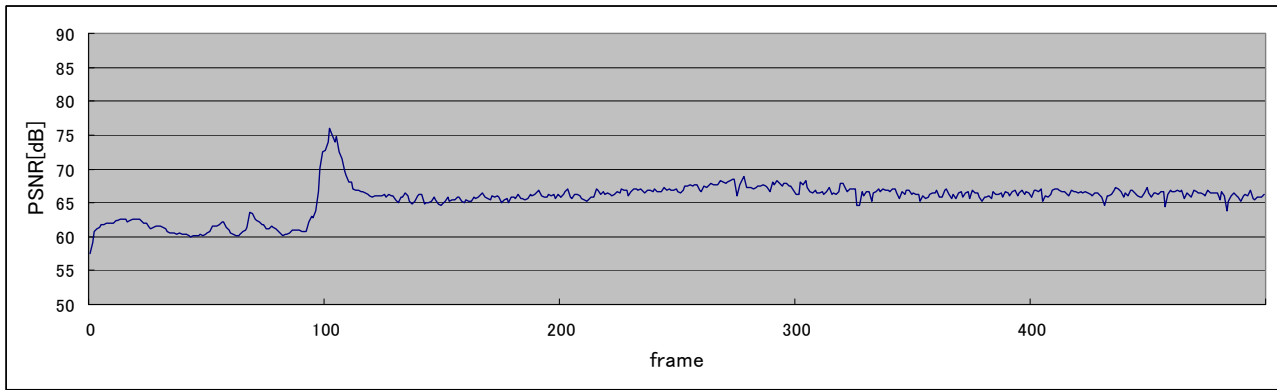
75%圧縮時 Y 成分	75%圧縮時 C 成分
50%圧縮時 Y 成分	50%圧縮時 C 成分

UrbaNetDesign

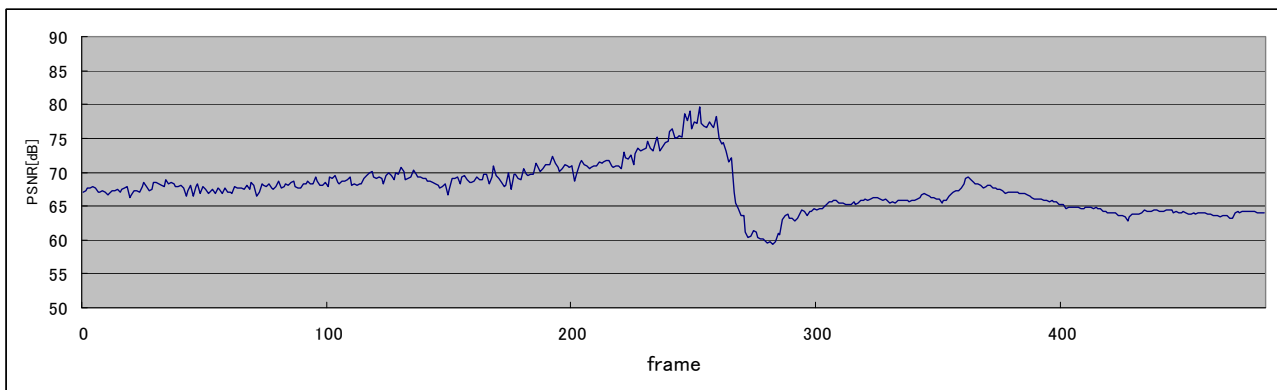
動画への実施例

50%圧縮モードにて、fullHD 動画に使用した場合の PSNR の変化を以下に示します。

・動画 T0

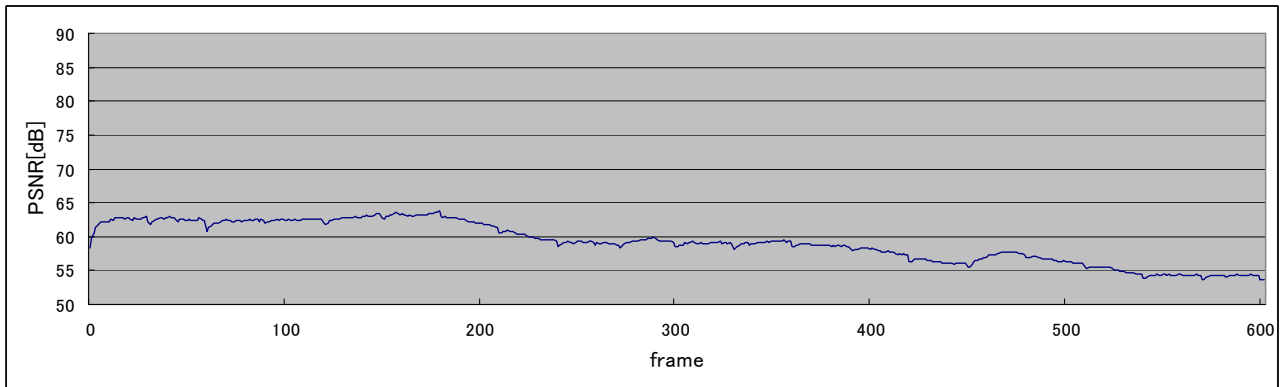


・動画 T1

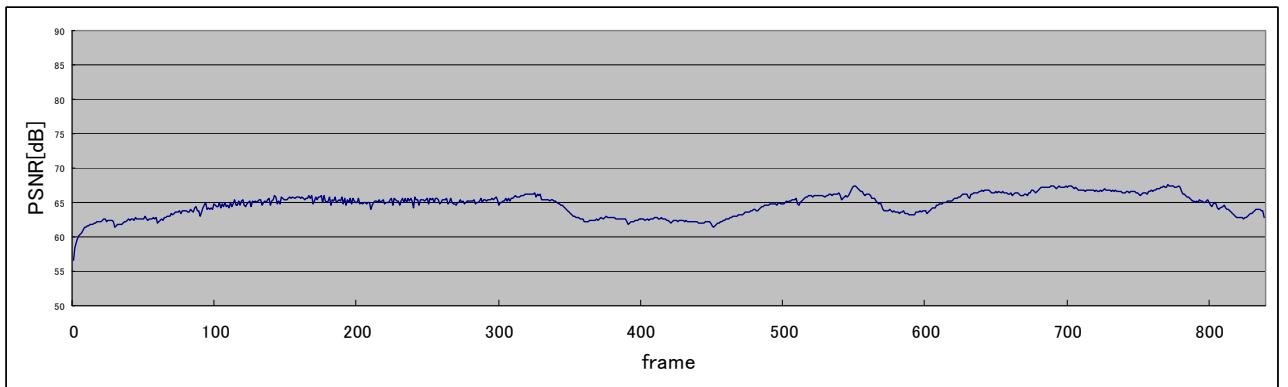


UrbaNetDesign

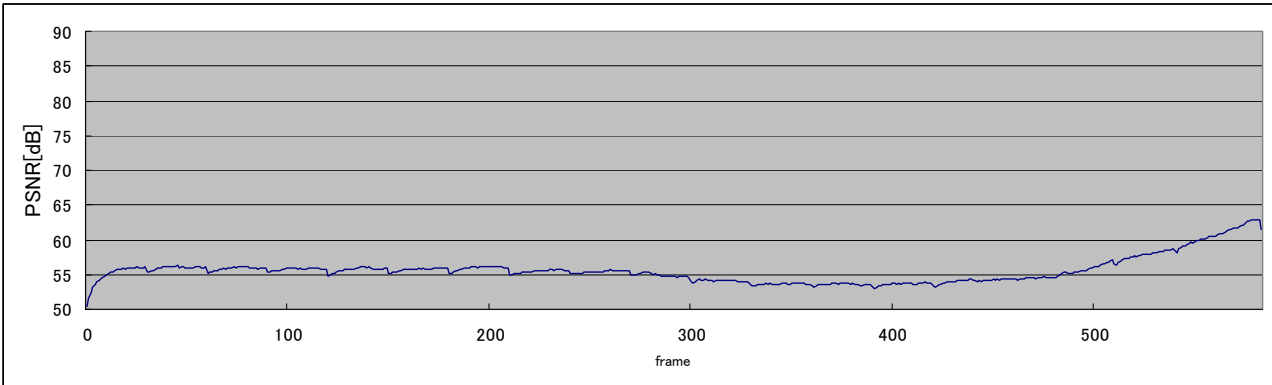
・動画 K0



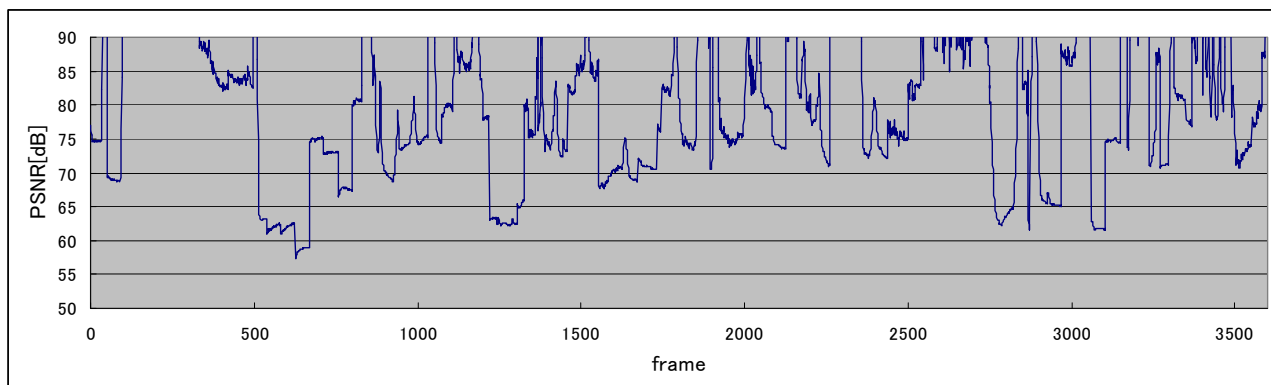
・動画 K1



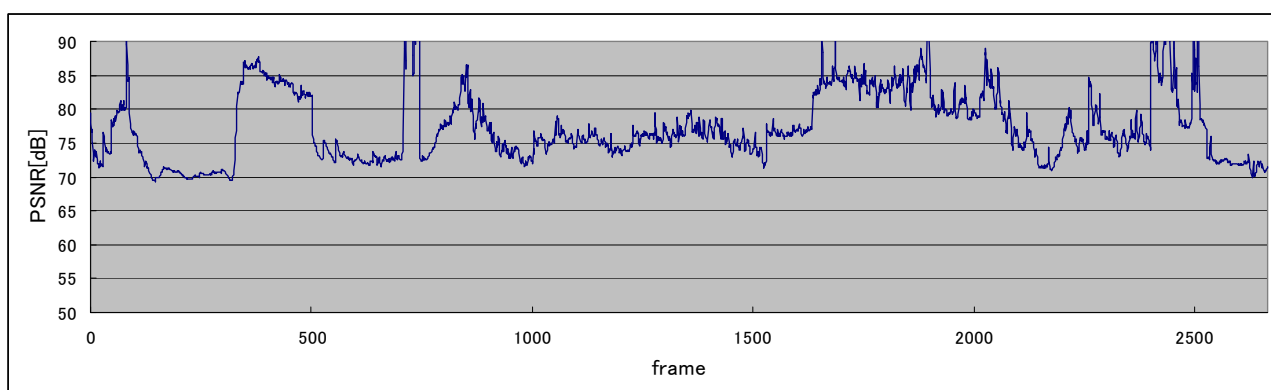
• 動画 K2



- アニメーション作品プロモーション映像



- アイドルグループ ライブ映像



- 劇場版映画のブルーレイ版プロモーション映像

