

JPEG IP コア (KJNシリーズ)

KJNシリーズは、静止画の圧縮/伸長処理を行う各種JPEG規格に準拠したコアです

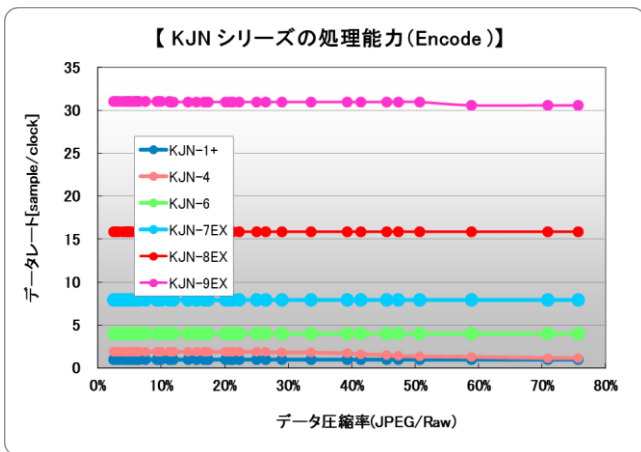
特徴

- JPEG Baseline / Extended / Lossless(ISO/IEC 10918-1, ITU-T T.81 Annex H) に準拠
- 当社アルゴリズムの採用により、高速かつ小規模で低消費電力を実現
- JPEG Part2 (ISO/IEC 10918-2, ITU-T T.83) 適合性試験を満足する演算精度
- 処理モード、画像サイズ、DRI値等の動作モード設定は、外部CPUを介し、内部レジスタに設定
- マーカ 圧縮時は自動生成、伸長時は自動解読
処理対象マーカ: SOI, SOF₀(Baseline), SOF₁(Extended), SOF₃(Lossless), SOS, DQT, DHT, DRI, RST_m, EOI
- 対応ビット深度、処理能力に応じた製品を取り揃え、さまざまな機器向けにライセンス

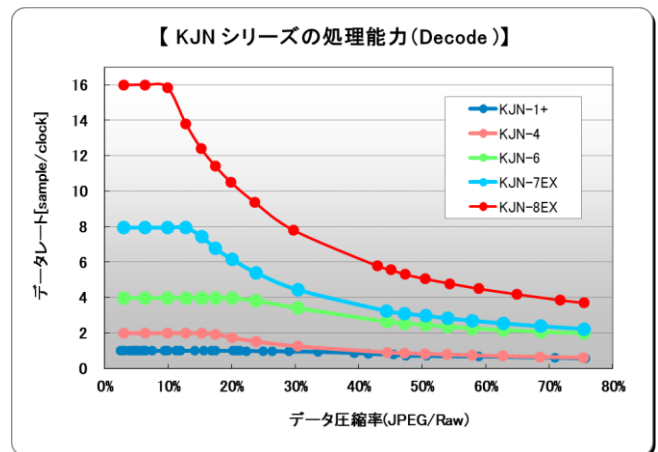
Performance

◆ 当社IPコアは一般的なJPEG Codecと比べ最大32倍のデータレートを実現しております

圧縮処理画像データレート

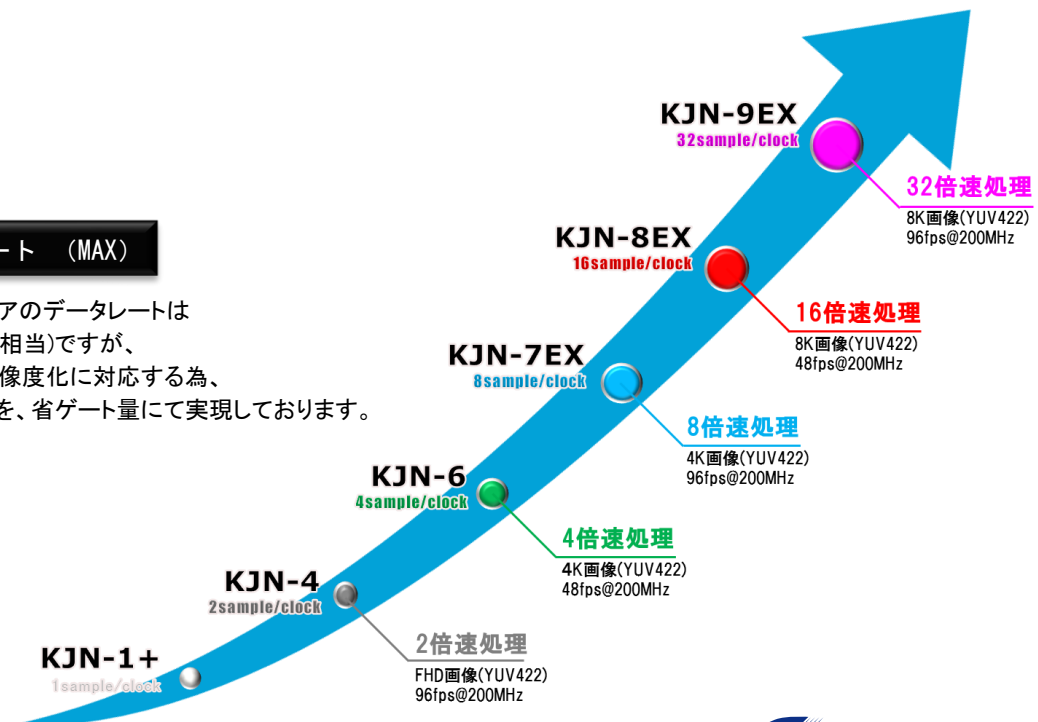


伸長処理画像データレート



画像データレート (MAX)

一般的な他社H/W IPコアのデータレートは 1Sample/clock(KJN-1+相当)ですが、当社IPでは昨今の高解像度化に対応する為、最大32倍の高速なコアを、省ゲート量にて実現しております。



当社KJNシリーズのアドバンテージ

一般的なJPEG IPコアとの比較

	データレート (Sample/clock)	画像ビット 深度	Lossless	サポートフォーマット	Codec ゲート量	ASIC /FPGA	フレームレート fps (8K画像:YUV422@200MHz)	96fps達成時の ゲート量目安 (8K画像:YUV422@200MHz)
当社 IP (KJNシリーズ)	最大 32	8~16bit	対応	JPEG 勧告準拠 (Baseline, Extended, Lossless)	最小 80KG	両対応	96	約400KGate
一般的な JPEG IP	1	8bit	未対応	JPEG 勧告準拠 (Baseline)	約100KG	両対応	3	約3200KGate (1Sample/clk版を32個使用)

* 上記数値は合成環境や使用する画像等により変動があります。

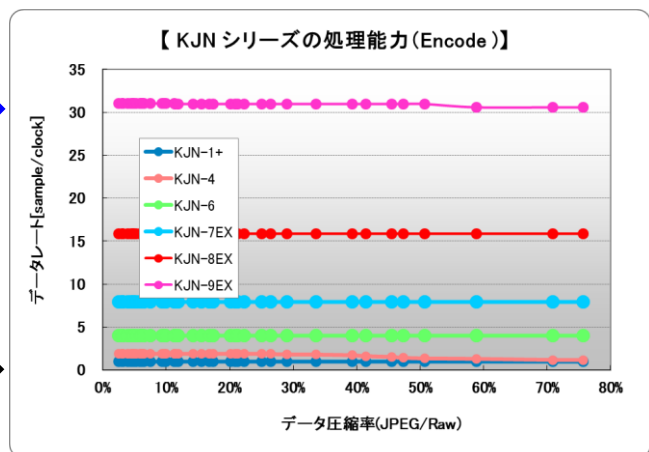
◆データレートとゲート量において圧倒的な優位性

当社KJNシリーズは、一般的なJPEG IPの最大32倍のデータレートを誇っており、同一のフレームレート(単位:fps)を達成する為に、約1/32の低い周波数で実現する事が可能です。逆にターゲットとする周波数以内で特定のフレームレートを満たす場合、より少ないコア数で実現する事が出来る為、ゲート量を大幅に削減する事も可能です。

圧縮処理画像データレート

当社最速JPEG IPコアでのデータレート
→
一般的なIPコアの32倍

一般的なJPEG IPコアでのデータレート
→
KJN-1+相当



◆多ビット深度/Lossless フォーマット対応

当社KJN(EX)シリーズは、一般的に使用されているJPEGであるBaselineに加え、昨今注目されているHDR(WDR)等の多ビット深度を取り扱うニーズに応える為、JPEG勧告書内で定義されている12bit JPEG (Extended)にも対応しております。これにより、カメラセンサからの画像データ(10~14bit等)の画質劣化を最低限に留め、且つJPEGと同等の圧縮効率で符号化する事が可能です。

また、画像データの劣化が許容されないニーズに応える為、JPEG勧告書内定義のLossless フォーマット(ISO/IEC 10918-1、ITU-T T.81 Annex H)に対応したIPコアをご用意しております。

これらの、多ビット深度/Losslessフォーマットに関しても、当社独自の高速化技術を導入しており、非常に高速なデータレートでご利用頂く事が可能です。

◆徹底したサポート体制

当社IP コアは、既に完成された製品では御座いますが、お客様個別のニーズに応える為、インタフェースや機能追加、コア自体のカスタマイズ等にも対応致します。

- 処理能力
- レート制御機能・画像領域切出し機能
- 完全可逆のLossless仕様
- IPコア周辺回路の設計
- 符号フォーマット
- お客様所有IPコアとのインテグレーション

多ビット深度Lossless対応静止画IP コア

8bit RGBよりも更に本来の色を再現できる多ビット深度に対応。

当社では、カメラセンサからの画像データを最大限に活用し、高度なデータ加工・編集作業に耐えられる12bit以上の高い色分解性能に対応した、Lossless/Lossy IP コアをご用意しております。

◆多ビット深度

従来JPEGの8bitに加え10bit/12bitの多ビット深度に対応し、高画質を実現しております。処理フレーム単位でビット深度を選択することが可能であり、高画質が求められる医療、放送、宇宙、産業用カメラ等の分野で利用可能です。

◆ Lossless/Lossy

従来JPEGのLossy処理に加え画質劣化のないLossless処理にも対応し、原画像を忠実に再現することが可能です。これまで画質劣化を避けるため、非圧縮・大容量のRAW画像を扱っていた高度先進医療機器や画像処理検査装置、航空・宇宙関連機器等に利用可能です。

◆高速処理

処理速度(データレート)は、最大で32倍速、32Sample/clockのコアをご用意しております。

高速連写性能が求められるコンシューマ向けデバイス(DSC、DSLR、スマートフォン、タブレットなど)で利用可能です。

多ビット深度/Lossless対応IPコア一覧表

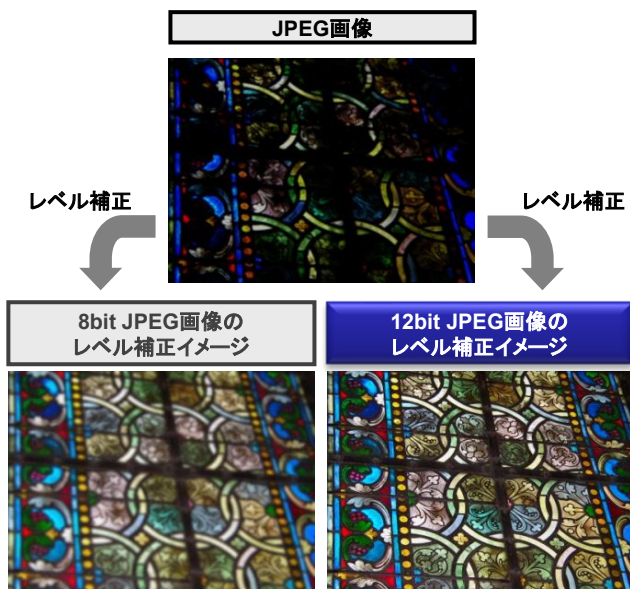
	対応画像ビット深度 (bit)	対応モード	データレート (Sample/clock)	フォーマット
KJN-1LSC	8,12,14,16	Lossless	1	JPEG (Lossless)
KJN-7EX_LSC (Lossless)	8,10,12,14,16	Lossless	8 (Decode:4)	JPEG (Lossless)
KJN-7EX	8,10*1,12	Lossy	8	JPEG (Baseline, Extended)
KJN-7EX_LSC	8,10*1,12	Lossless/Lossy	8 (Lossless Decode:4)	JPEG (Baseline, Extended, Lossless)
KJN-8EX	8,10*1,12	Lossy	16	JPEG (Baseline, Extended)
KJN-9EX_ENC	8,10*1,12	Lossy	32	JPEG (Baseline, Extended)

*1 勧告には無い当社追加仕様

多ビット深度適用効果例

◆画像データへの加工

高度な画像処理を実行した場合も画像劣化が少なく、高いクオリティを保つことが可能です。



◆HDR(WDR)

広いダイナミックレンジを表現する事が可能です。



IPコアの紹介(1/4)

Lossless JPEG IP コア

◆ Lossless対応/多ビット深度対応

従来のKJN-7EX-LSC は、Lossy/Losslessの2種類のフォーマットに対応しています。

KJN-7EX_LSC(Lossless)では、Losslessのみとすることにより、回路規模で従来比52%削減しております。

また、従来の8bit/10bit/12bit から14bit/16bitの多ビット深度にも拡張対応することで、高画質を実現しております。

処理フレーム単位でビット深度を選択することが可能であり、高画質が求められる医療、放送、宇宙、産業用カメラ等の分野で利用可能です。

	対応画像ビット深度 (bit)	対応モード	データレート (Sample/clock)	フォーマット
KJN-7EX_LSC	8,10,12	Lossless/Lossy	8 (Lossless Decode:4)	JPEG (Baseline, Extended, Lossless)
KJN-7EX_LSC (Lossless)	8,10,12,14,16	Lossless	8 (Decode:4)	JPEG (Lossless)

14.16bitまで拡張

Losslessに特化し、回路規模 52%削減

IEEE 1180-1990対応 JPEG IP コア

◆ 演算精度の向上

従来のKJNシリーズはITU-T83に準拠した演算精度のみ対応しています。

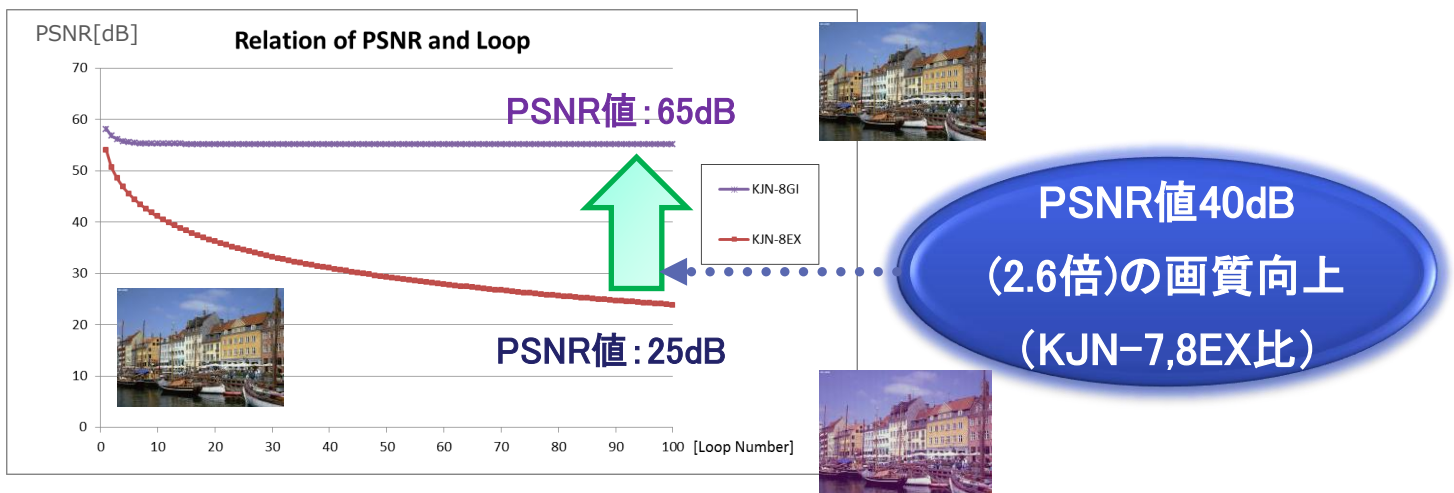
ユーザーのニーズに応えIEEE1180-1990に準拠した演算精度に対応したIPをラインナップしております。

	対応画像ビット深度 (bit)	対応モード	データレート (Sample/clock)	フォーマット
KJN-7GI	8	Lossy	8	JPEG (Baseline)
KJN-8GI	8	Lossy	16	JPEG (Baseline)

ITU-T83とIEEE1180-1990の演算精度の比較結果の一例を示します。

圧縮→伸長→圧縮...を100回繰り返すテストを実施しそれぞれのPSNR値を比較します。

テスト結果では、IEEE1180-1990がITU-T83に対して画質が2.6倍向上。



IPコアの紹介(2/4)

KJN-Fシリーズは、FPGAデバイスでのハイパフォーマンスを実現します

FPGA向けJPEG IPコア

従来のKJNシリーズ品と比べて

回路規模 大幅に削減

動作周波数 大幅に改善

当社製品比

回路規模 約30%削減
動作周波数 約2倍改善

当社製品比

回路規模 約12%削減
動作周波数 約2倍改善

	Codec			Encoder		
	KJNシリーズ KJN-1+	KJN-Fシリーズ KJN-F1	参考) A社製品	KJNシリーズ KJN-1ENC	KJN-Fシリーズ KJN-F1ENC	参考) B社製品
I/O数	192	80	—	148	56	73
回路規模 [ALMs]	4670	3200	4094	1930	1700	2430
動作周波数 [MHz]	63	132	130	83	182	166
処理能力 [MPixel/sec]	31	66	65	41	91	83
RAMs [M10K]	12	9	9	4	9	3
DSPs	1	26	18	1	15	1

論理合成条件により結果が異なります。

KJN-Fシリーズ仕様一覧

KJN-Fシリーズ	データレート Sample*/clock	インターフェース(bit)			量子化 テーブル 使用数	ハフマン テーブル 使用数	プロファイル
		CPU I/F	画像I/F	符号I/F			
KJN-F1	1	8	8	8	4 (RAM)	DC 2 (固定) AC 2 (固定) *2	Baseline
KJN-F1ENC	1	8	8	8	4 (RAM)	DC 2 (固定) AC 2 (固定) *2	
KJN-F4	2	32	32	32	4 (RAM)	DC 2 (固定) AC 2 (固定) *2	
KJN-F4ENC	2	32	32	32	4 (RAM)	DC 2 (固定) AC 2 (固定) *2	
KJN-F4DEC	2	32	32	32	4 (RAM)	DC 2 (RAM) AC 2 (RAM) *3	
KJN-F4DEC_LI	2	32	32	32	4 (RAM)	DC 2 (固定) AC 2 (固定) *2	

- *1 Sample=1成分(例:Baseline時、1Sample=8bit)
- *2 ハフマンテーブルは勧告書標準テーブル固定
- *3 ダウンロードしたハフマンテーブル

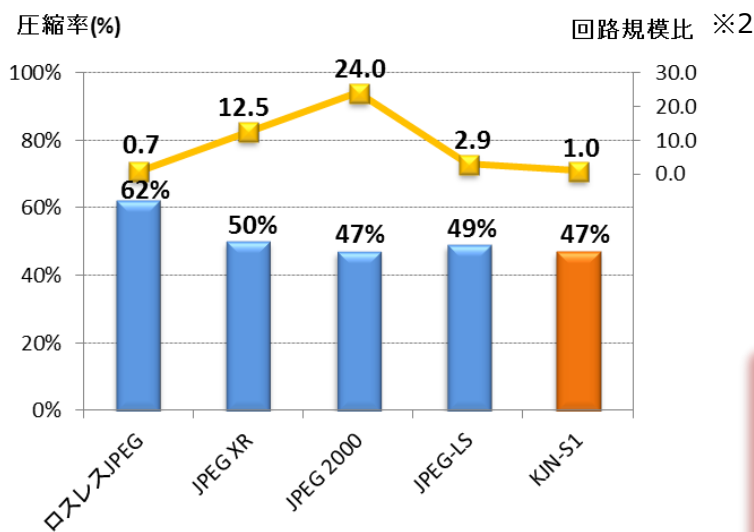
IPコアの紹介(3/4)

独自アルゴリズムを用いて高圧縮率かつ小規模回路なロスレス圧縮を実現します

独自ロスレス圧縮伸長 IPコア

世界最高レベルの高圧縮率※1

世界最小クラスの回路規模※1



JIS標準画像(自然画像16種)の平均値
(対象画像: 2560x2048 RGB24bit)

既存ロスレス規格と同等の圧縮率を小規模回路で実現 !!

ロスレス規格・製品別 圧縮率及び回路規模比 ※1

※1 当社調査結果に基づきます。

※2 KJN-S1との比較

仕様

- 独自アルゴリズムのロスレス圧縮/伸長仕様
- ASIC、FPGA両方搭載可能
- 画像入出力方式:ピクセルインターリーブ
- 圧縮伸長用DLL提供(windows版)

	データレート Sample*3/clock	回路規模*4		インタフェース(bit)			カラーフォーマット
		LOGIC規模	内蔵SRAM	CPU I/F	画像I/F	符号I/F	
KJN-S1	1	4,500 [ALMs]	25 [M10Ks]	8/16/32	8/10/12/14/16 (画像ビット深度に依存)	64	RGB、YCbCr、Bayer-RGB、GrayScale、CMYK

※3 Sample=1成分(例:1Sample=画像ビット深度)

※4 FPGA (Altera CycloneV)使用時の回路規模となります。

画像サイズ1920x1080、ビット深度8bit、色空間RGBの場合の値となります。

LOGIC規模と内蔵SRAMは、エンコーダ、デコーダの合算値であり、エンコーダは1/2強、デコーダは1/2弱となります。

IPコアの紹介(4/4)

JPEG XL IPコア

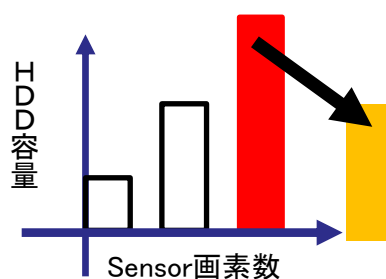
JPEG XLの規格の中から、HW向けIPとして求められる機能を選定

JPEGには実現できない **高圧縮・高品質(HDR)** に対応した
JPEG XL エンコーダ KJN-XL1_ENC

①高圧縮→高解像度化によるデータ量増加に対して
JPEG XLでデータ量の削減が可能

画質を維持し
データ量をJPEGより35~50%削減

【JPEG と JPEG XL の圧縮率比較】



設定品質	JPEG 圧縮率	JPEG XL 圧縮率	対JPEG 圧縮率比
85	10.1%	6.7%	▲33.7%
97	26.3%	15.8%	▲39.9%
100	48.1%	25.2%	▲47.6%

JIS標準画像(自然画像16種)の平均値(対象画像: 2560x2048 sRGB 8bit)

②HDR対応→リアリティを損なわず圧縮・伸長可能



JPEGロゴ(CC BY-ND 4.0) <https://jpeg.org>

仕様

- 規格: ISO/IEC 18181
- 圧縮方式: Lossy(VerDCTモード)
- 処理能力: 1Sample/CLK
- レイテンシ: 1Frame
- 画像ビット深度: 32bit(単精度浮動小数)/16bit(半精度浮動小数)

	回路規模		インタフェース		カラーフォーマット
	LOGIC規模*1	内蔵SRAM	制御系	画像・符号系	
KJN-XL1_ENC	998KG	1,037Kbit	AMBA3 APB 32bit	AMBA4 AXI4(Master) 64bit	LinearRGB *2 / RGB(PQ方式)

*1: 90nm@200MHz SCAN・CTSなしでのゲート数目安。論理合成条件により結果が異なります。

*2: ガンマ補正が適用されていない線形RGB

JPEG IP コア 仕様一覧

仕様一覧

KJNシリーズ	データレート Sample*/clock	回路規模		インタフェース(bit)			量子化テーブル 使用数	ハフマン テーブル 使用数	プロファイル
		LOGIC 規模*4	内蔵 SRAM	CPU I/F	画像I/F	符号I/F			
KJN-1+ *9	1	75KG	11Kbit	8	8	8	4(RAM)	DC 2(RAM) AC 2(RAM)	Baseline
KJN-1ENC*9	1	40KG	4Kbit	8	8	8	2(RAM)	DC 2(固定) AC 2(固定) *2	
KJN-4	2	120KG	9Kbit	8	16	16	4(RAM)	DC 2(RAM) AC 2(RAM)	
KJN-4ENC	2	75KG	5Kbit	8	16	16	4(RAM)	DC 2(固定) AC 2(固定) *2	
KJN-6	4	185KG	7Kbit	32	32/64	32/64	4(RAM)	DC 2(RAM) AC 2(RAM) *3	
KJN-6ENC	4	90KG	7Kbit	32	32/64	32/64	4(RAM)	DC 2(固定) AC 2(固定) *2	
KJN-7	8	300KG	7Kbit	32	64	64	4(RAM)	DC 2(RAM) AC 2(RAM) *3	
KJN-7ENC	8	130KG	7Kbit	32	64	64	4(RAM)	DC 2(固定) AC 2(固定) *2	
KJN-7EX	8	480KG	9Kbit	32	96	64/96/128	4(RAM)	DC 4(RAM) AC 4(RAM) *5	Baseline Extended
KJN-7EX_LSC*8	8	680KG	9Kbit	32	96	64/96/128	4(RAM)	DC 4(RAM) AC 4(RAM) *6	Baseline Extended Lossless
KJN-7GI*10	8	295KG	7Kbit	32	64	64	4(RAM)	DC 2(RAM) AC 2(RAM) *3	Baseline
KJN-8EX (8bit)	16	390KG	9Kbit	32	128	128	4(RAM)	DC 2(RAM) AC 2(RAM) *3	Baseline
KJN-8EX (12bit) *7	16	610KG	12Kbit	32	192	256	4(RAM)	DC 4(RAM) AC 4(RAM) *5	Baseline Extended
KJN-8EX_ENC (8bit)	16	200KG	9Kbit	32	128	128	4(RAM)	DC 2(固定) AC 2(固定) *2	Baseline
KJN-8EX_ENC (12bit) *7	16	330KG	12Kbit	32	192	128/256	4(RAM)	DC 2(固定) AC 2(固定) *5	Baseline Extended
KJN-8EX_DEC (8bit)	16	255KG	9Kbit	32	128	128	4(RAM)	DC 2(RAM) AC 2(RAM) *3	Baseline
KJN-8EX_DEC (12bit) *7	16	390KG	12Kbit	32	192	256	4(RAM)	DC 4(RAM) AC 4(RAM) *5	Baseline Extended
KJN-8GI*10	16	415KG	11Kbit	32	128	128	4(RAM)	DC 2(RAM) AC 2(RAM) *3	Baseline
KJN-9EX_ENC (8bit)	32	365KG	9Kbit	32	256	256	4(RAM)	DC 2(固定) AC 2(固定) *2	Baseline
KJN-9EX_ENC (12bit) *7	32	585KG	12Kbit	32	384	512	4(RAM)	DC 2(固定) AC 2(固定) *5	Baseline Extended
KJN-1LSC	1	51KG	-	8	8/12/ 14/16	32	-	DC 4(RAM)	Lossless
KJN-7EX_LSC*8 (Lossless)	8	324KG	-	32	128	64/96/128	-	DC 4(RAM)	

*1 Sample=1成分(例:Baseline時、1Sample=8bit)

*2 固定ハフマンテーブルは勧告書標準テーブルを使用。

*3 圧縮処理時ハフマンテーブルは勧告書標準テーブルを使用。

伸長処理時は任意のハフマンテーブルを使用。

*4 90nm@150MHz SCAN・CTSなしでのゲート数目安。

論理合成条件により結果が異なります。

*5 12bit圧縮時は独自テーブル使用。8bit圧縮時は勧告書標準テーブル使用。

圧縮時は固定テーブル(DC,AC各2枚)、伸長時は任意のテーブルを使用(DC,AC各4枚)。

*6 8/12bit圧縮時は*5と同様、Lossless圧縮時はDCテーブルのみ(4枚)使用。

*7 パラメータ設定により8/12bitの回路構成を切り替えることが出来ます。

*8 KJN-7EX_LSC Lossyモード時、411間引きは未対応

*9 KJN-1+,KJN-1ENC はCMYKフォーマットに未対応。

*10 演算精度はIEEE 1180-1990Iに対応



<https://www.shikino.co.jp>

E-mail : ip_sales@shikino.co.jp

■東京デザインセンター

〒105-0011

東京都港区芝公園 1-1-12 芝公園電気ビルディング9F

TEL (03) 5777 - 3340 (代) FAX (03) 5777 - 3341

■大阪デザインセンター

〒532-0004

大阪府大阪市淀川区西宮原2-7-38 新大阪西浦ビル6F

TEL (06) 6150 - 7730 (代) FAX (06) 6150 - 7739