

インテル® インテグレートッド・パフォーマンス・ プリミティブ (インテル® IPP) 6.1

詳細

目次

インテル® インテグレートッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP) 6.1	3
機能と利点	3
マルチコア・プロセッサのサポート	3
パフォーマンス最適化関数	3
ビデオ・コーディング	3
画像処理と 2 次元信号処理	4
コンピューター・ビジョン	4
カラー変換	4
ストリング処理	5
JPEG コーディング	5
音声コーディング	5
信号処理	5
データ圧縮	5
オーディオ・コーディング	6
音声認識	6
ベクトル/行列演算	6
暗号化	6
レイトレーシング/レンダリング	7
データ完全性	7
6.1 リリースのポイント	7
6.0 リリースのポイント	7
テクニカルサポート	8

インテル® インテグレートッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP) 6.1

インテル® インテグレートッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP) は、マルチコア対応の機能豊富なライブラリです。マルチメディア、データ処理、通信アプリケーション向けに高度に最適化されたソフトウェア関数が含まれています。

インテル® IPP は、インテル® パフォーマンス・ライブラリーの 1 つで、インテルの最適化コンパイラやパフォーマンス最適化ツールを補完する最適化されたソフトウェア・ビルディング・ブロックを備えています。インテル® IPP はインテル® Parallel Studio、インテル® コンパイラ・プロフェッショナル・エディション、インテル® コンパイラ・スイート・エディションのコンポーネントとしてより完全で、また費用効率の高いソリューションとして提供されています。また、単体製品としても提供されています。

バージョン 6.1 リリース! インテル® IPP 6.1 は、データ圧縮、画像処理などの分野における機能の拡張、および Visual Studio* 環境とのより強固な統合を提供しています。IPP 6.1 には、次期インテル® プロセッサに導入される SSE の AVX 256 ビット拡張命令セット向けの最適化関数も含まれています。詳細は、後述する新しいリリース情報を参照してください。

Microsoft Visual Studio での開発: マルチメディア処理、データ圧縮、暗号化向けの主要なアルゴリズム・ビルディング・ブロックの多用途ライブラリを使用して、Microsoft Visual Studio 2003/2005/2008 から、Windows アプリケーションをより迅速に作成できます。

機能と利点

マルチコア・プロセッサのサポート

インテル® IPP 6.1 は今日のマルチコア・コンピューティング・プラットフォームをサポート:

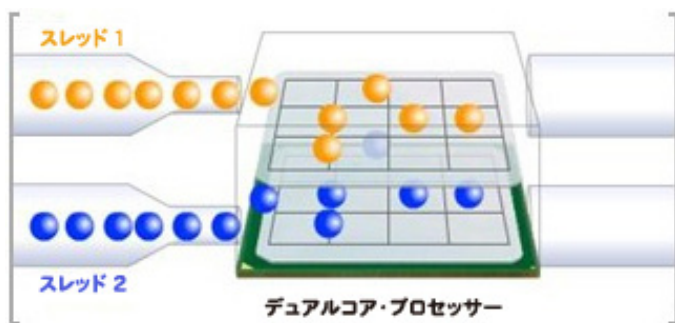


図 1. マルチスレッド・ソフトウェア・アプリケーションの真の並列実行を可能にするマルチコア・プロセッサ

- マルチコア向けに最適化 / スレッド化された関数: 行列およびベクトル演算、信号 / 画像フィルタリングと変換、画像 / JPEG 圧縮、カラー変換およびコンピューター・ビジョン用の 1,700 を超える重要な関数が内部的にスレッド化され、マルチコア・システム上でパフォーマンスを自動で最大限に引き出します。

- マルチコア最適化コードサンプル: インテル® IPP コードサンプルの多くは、ビデオ・エンコーディングやデコーディングのようなアプリケーションで、インテル® IPP 関数を効果的に使用できるようにスレッド化されています。
- 完全にスレッドセーフ: インテル® IPP の関数はすべてスレッドセーフで、マルチスレッド・アプリケーションに簡単に統合できます。

パフォーマンス最適化関数

インテル® IPP 関数は、ストリーミング SIMD 拡張命令 (SSE/SSE2/SSE3/SSSE3/SSE4/SSE4.1/SSE4.2) やその他の最適化命令セットなど、プロセッサが利用できる機能に基づいた低レベルの最適化を関数アルゴリズムにマッチングさせることで、コンパイラ単体で提供できる最適化以上のパフォーマンス向上を提供できるように設計されています。



図 2. インテル® インテグレートッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP) 関数ドメインとアプリケーション

ビデオ・コーディング:

DV25/50/100、MPEG-2、MPEG-4、H.263、および MPEG-4 Part 10 (H.264) コーデック用のキー・アルゴリズム・コンポーネント。図 3 は、H.264 コーデック・プロセス・フローにおけるインテル® IPP のビデオ・コーディング・コンポーネントを (青のボックスで) 示しています。含まれている関数は次のとおりです。

- 動き補償
- 動き推定
- 変形離散コサイン変換
- 量子化および逆量子化
- エントロピー・コーディング

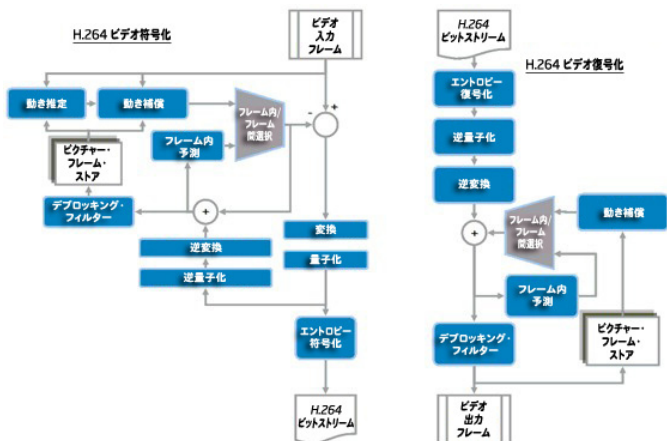


図 3. インテル® インテグレートッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP) のコンポーネント (H.264 コーデック・プロセス・フロー)

ビデオおよびオーディオのコードサンプルは、インテル® IPP 関数を使用してサンプルコーデックの実装を行います。

画像処理と 2 次元信号処理 :

インテル® IPP は、画像処理アルゴリズムと 2 次元信号処理アルゴリズムのプレミア・ライブラリーで、画像や画像内の領域 (ROI) で動作する豊富なアルゴリズムが含まれています。

変換:	ウェーブレット フーリエ変換 (FFT/DFT、実数/複素数) 窓 (Hamming, Bartlett) 離散コサイン (DCT)
フィルタリング関数:	汎用線形フィルター 畳み込み/逆畳み込み (LR と FFT) Box, Min, Max, Median Wiener フィルター 固定フィルター (Prewitt, Sobel, Laplace, Gauss, Scharr, Roberts) 鮮明化フィルター/ハイパスフィルター/ローパスフィルター
ジオメトリ変換:	サイズ変更、ミラー、回転、シアー アフィン変換 透視変換 バイリニア・ワーブ 座標の再マッピング スーパーサンプリング
画像統計:	Sum, Integral, Tilted Integral Mean, Min, Max, Histogram, StDev 画像のモーメント 画像のノルム (L1, L2, 無限大) 画質指標計算 近接性尺度 (相互相関、距離の2乗の和) しきい値演算/比較演算
画像算術演算/論理演算:	アルファ合成 算術演算 (add/sub/mul/div/ sqrt/sqr/ln/exp/abs) 論理演算 (AND, OR, XOR, Shift, NOT)
画像データ交換/初期化:	Copy/Set/Transpose チャンネル交換 Jaehne/Ramp/Zigzag 初期化 複数の画像タイプのメモリー割り当て

コンピューター・ビジョン :

多くの主要なコンピューター・ビジョンの演算向けに最適化された関数や、セキュリティー、機械制御、メディア管理、メディア・アニメーションなどのアプリケーション向けに最適化された関数が含まれています。

- 特徴検出 (コーナー検出、エッジ検出)
- 距離変換
- 画像勾配
- フラッドフィル
- モーション・テンプレート生成
- オプティカル・フロー計算 (Lucas-Kanade)
- パターン認識 (Haar クラス判別)
- 角錐関数 (ガウシアン / ラプラシアン)
- ユニバーサル角錐関数
- カメラ・キャリブレーション
- 3-D 再構成

インテル® IPP ベースの最適化は自動で OpenCV オープンソースのコンピューター・ビジョン・ライブラリーに含まれ、強化されたパフォーマンスをリアルタイムのタスクに提供します。インテル® IPP は、2005 DARPA Grand Challenge で受賞者の主要なソフトウェア・コンポーネントに採用されています。

カラー変換 :

今日、マルチフォーマットのデジタルメディアが普及し、各種のカラー表現をデジタルメディアに変換する必要性が増えています。インテル® IPP は、32/24/16 bpp (ビット / ピクセル) 形式で豊富な最適化されたカラー変換ルーチンのセットを提供します。

- カラーモデル変換 :
RGB, YUV, YCbCr, BGR, CbYCr, HSV, LUV, Lab, YCC, HLS, SBGR, YCoCg, YCCK, XYZ, CMYK
- カラー・フォーマット変換 :
YCbCr422, YCbCr420, YCbCr411, CbYCr422, BGR565, BGR555, BGR565Dither
- ルックアップ・テーブル変換 (Linear/Cubic/Palette)
- カラーからグレースケールへの変換 (固定係数 / カスタム係数)
- 画像の量子化ビット数の削減
- カラーツイスト変換 (整数値 / 浮動小数点ピクセル値)
- ガンマ補正 (順方向 / 逆方向)

ストリング処理 :

インテルの最適化されたストリング操作を使用して、アプリケーションにテキスト・データベースの管理および検索機能、文書のインデックス処理機能を追加します。

- サブ文字列の置換 / 挿入
- 文字列の連結 / 分割
- 大文字 / 小文字変換
- 文字列 / サブ文字列検索
- 正規表現検索
- ハッシュ値計算

JPEG コーディング :

JPEG、JPEG 2000、およびモーション JPEG コーデックのキー・アルゴリズム・コンポーネント。図 4 は、JPEG および JPEG 2000 コーデック・プロセス・フローにおけるインテル® IPP の JPEG コーディング・コンポーネントを (青のボックスで) 示しています。

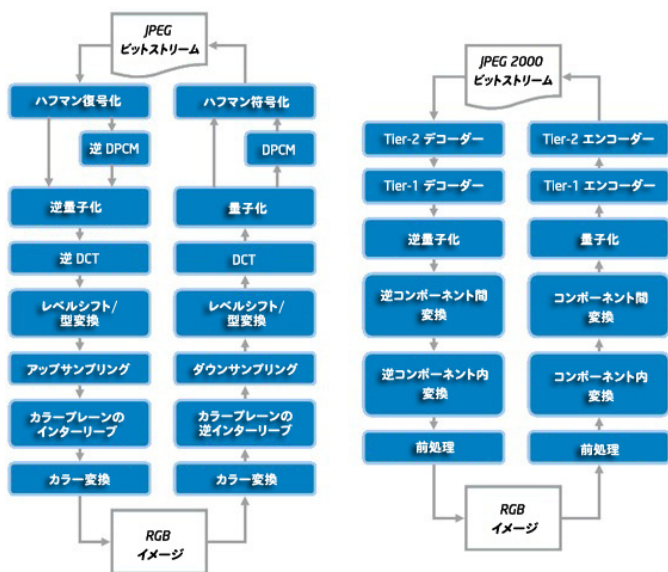


図 4. インテル® インテグレートッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP) のコンポーネント (JPEG/JPEG 2000 コーデック・プロセス・フロー)

音声コーデイング :

インテル® IPP には、次の音声コーデック / 関数をサポートする包括的なルーチンセットが含まれています。

- G.722.1
- G.722 SB ADPCM
- G.723.1
- G.726
- G.728

- エコーキャンセル
- G.729
- GSM-AMR
- AMR WB
- GSM FR
- 圧伸

信号処理 :

次の信号処理機能が含まれています。

フィルタリングと変換:	有限インパルス応答 (FIR) 無限インパルス応答 (IIR) メディアンフィルター 循環畳み込み 自己/相関
変換:	フーリエ (FFT、DFT、Goertzel) 離散コサイン変換 (DCT) ヒルベルト変換 ウェーブレット変換 (固定フィルター/カスタムフィルター) パワースペクトル計算
窓/サンプリング:	アップサンプリング/ダウンサンプリング 窓 (Bartlett/Blackman/ Hamming/Hann/Kaiser)
配列/信号初期化/操作:	Move/copy/set/zero Tone/Triangle/Ramp/Jaehne 生成 乱数ベクトル生成 (一様分布/ガウス分布) 配列割り当て 実数変換/複素数変換 極変換/直交変換
配列統計/信号統計:	Sum/Max/Min/Mean/StdDev/Norm 内積 しきい値 ビットビデオコード
配列算術演算/論理演算:	算術演算 (add/sub/mul/div/ sqrt/sqr/ln/exp/abs) 論理演算 (AND、OR、XOR、Shift、NOT) 配列の並べ替え 振幅/位相

データ圧縮 :

コーデックによるビデオ、オーディオ、画像の圧縮方法のほか、インテル® IPP では、“zlib” (inflate と deflate) ライブラリーや “libzip2” ライブラリーなどで使用される可逆圧縮法を使用した関数を提供します。

Burrows-Wheeler 変換手法:	Burrows-Wheeler 変換 (BWT) GIT (Generalized Interval Transform) MTF (Move-To-Front) RLE (Run-Length Encoding)
エントロピー・コーデイング:	ハフマン・コーデイング 可変長コード (VLC)
辞書圧縮法	LZSS エンコード/デコード LZ77 エンコード/デコード

オーディオ・コーディング:

MP3, AAC コーデックのキー・アルゴリズム・コンポーネント。図 5 は、AAC コーデック・プロセス・フローにおけるインテル® IPP の JPEG コーディング・コンポーネントを (青のボックスで) 示しています。含まれている関数は次のとおりです。

- ハフマン・コーディング
- スペクトルデータの前量子化
- 変形離散コサイン変換
- ブロック・フィルタリング
- 周波数領域予測
- スペクトル・バンド・レプリケーション
- 高速フーリエ変換 (FFT)

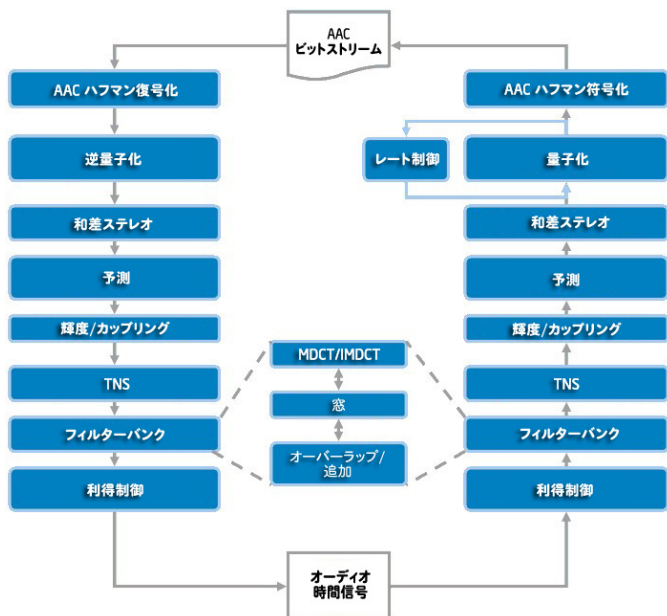


図 5. インテル® インテグレートッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP) のコンポーネント (AAC コーデック・プロセス・フロー)

音声認識:

インテル® IPP の幅広い音声認識機能により、アプリケーションに音声認識、Voice-over-IP、音声注釈機能をビルドします。

- 特徴処理
- モデル評価
- 動き推定
- モデル適応
- ベクトル量子化
- 音響エコー・キャンセラー (AEC)

- 多相再サンプリング
- アドバンスド・オーロラ関数
- Ephraim-Malah ノイズ・サプレッサー
- 音声アクティビティ検出

ベクトル / 行列演算

インテル® IPP には物理モデリングや 3-D 変換 / 光源計算など、さまざまなアプリケーションに適用できる豊富な行列演算およびベクトル演算セットが含まれています。

行列代数:	固有値計算/固有ベクトル計算 最小 2 乗 (QR 分解/後退代入) 線形連立方程式 (LU/コレスキー) ROI (Region of Interest) ベクトル/行列の高速コピー
ベクトル代数:	内積 L2 ノルム計算 “saxpy” (ax + y) 演算 線形結合 (ax + by) 累乗関数と根関数 指数関数/対数関数/Erf 関数/Erfc 関数 三角関数/双曲線関数 極変換/直交変換

大規模なデータセットでハイパフォーマンスな線形代数計算を必要とするアプリケーションの場合、インテル® マス・カーネル・ライブラリーの使用も考慮すると良いでしょう。

暗号化:

インテル® IPP を使用して、安定したハイパフォーマンスな暗号化モジュールやアプリケーションを素早くビルドできます。以下は、インテル® IPP の暗号化関数に含まれる暗号化ビルディング・ブロックの一部です。

対象暗号:	ブロック暗号 (AES/Rijndael, DES, Triple DES, Blowfish, Twofish) ストリーム暗号 (ARCfour)
一方方向ハッシュ:	汎用ハッシュ (MD5, SHA1-512) マスク生成 (MD5, SHA1-512)
データ認証:	鍵付きハッシュ (HMAC-MD5, HMAC-SHA1-512) データ認証関数 (DES, TDES, Rijndael, Blowfish, Twofish)
非対称暗号化:	楕円曲線暗号 (GF(p) と GF(2m)) RSA アルゴリズム (RSA-OAEP, RSA-SSA) 離散対数暗号化 多倍長算術 モンゴメリー乗算 疑似乱数生成 素数生成

インテル® IPP の暗号化アルゴリズムは、暗号アルゴリズム認証制度 (CAVP) により検証されています。

名前	標準認証
離散対数 (デジタル署名標準)	FIPS 186-2/Cert 190
素因数分解 (デジタル署名標準)	FIPS 186-2, ANSI X9.31-1998/Cert 181
楕円曲線デジタル署名アルゴリズム (ECDSA)	FIPS 186-2, NSI X9.62-1998/Cert 40
乱数ジェネレーター	FIPS 186-2/Cert 245

レイトレーシング / レンダリング:

レイトレーシング、リアリスティック・イメージ・レンダリング、物理アプリケーションなどで使用される核となる操作です。

- 境界枠計算
- オブジェクト・レイの交差
- 影計算 / 反射計算

データ完全性:

エラー訂正コードは、転送、格納、エンコードにおけるデータの完全性を保つために極めて重要です。例えば、不安定な伝送回線によりデータエラーを招いたり、CD へのデータ保存時にスプリアス信号が発生したり、またバーコードの読み取り時にエラーが発生したりすることがあります。リードソロモンのようなエラー訂正コードの使用は、これらのエラーを修正するのに適しています。

- エラー訂正コード
- リードソロモン

6.1 リリースのポイント

- 次期インテル® プロセッサに採用される SSE のインテル® Advanced Vector Extensions (インテル® AVX) 256 ビット拡張命令セットの初期サポート (65 関数)。
- 向上したマルチコア・パフォーマンス・スケーリング、拡張されたノードタイプ、スレッド・アフィニティー API など遅延モード画像処理フレームワークの大幅な強化
- 関数名とパラメーターのオートコンプリートによる Visual Studio の IntelliSense 統合
- lpp_zlib and lpp_gzip の設計の変更により、向上したパフォーマンスとより優れた zlib 統合を提供
- Unified Image Codec (UIC) フレームワーク下で PNG 可逆圧縮画像フォーマットのサポート
- DXT1、DXT3、DXT5 テクスチャ圧縮サポート
- HD Photo (High Definition Photo) コーデック開発をサポートする PCT (Photo core transform) 関数
- RSA_SSA1.5 アルゴリズムと RSA_PKCS1.5 アルゴリズムをサポートする暗号化関数
- 高度なライティングを実現する球面調和変換関数
- 向上したノイズ検出信号処理関数
- 画像サイズを低減するスーパーサンプリング 3D ジオメトリ変換
- Visual Studio 統合の Help 2 形式および CHM でインテル® IPP ドキュメントを提供。検索性が向上しています。

6.0 リリースのポイント

- 最新のインテル® マイクロアーキテクチャー向けに拡張された最適化
- インテル® Core™ i7 プロセッサのサポート
 - インテル® Atom™ プロセッサのサポート
- LZO 高速アルゴリズムの高レベルなデータ圧縮ライブラリー・サポート、および zlib、gzip、bzip2 アルゴリズムの向上したパフォーマンス。
- インテル® IPP ライブラリーにサンプルとして導入された、遅延モード画像処理 (DMIP) フレームワークの暫定リリースでは、大規模な画像におけるパイプライン化された画像演算のソリューションを提供。メモリーの最適化を活用して、マルチスレッド環境におけるパフォーマンスを向上します。
- 各種画像コーデック (JPEG、JPEG2000 など) のプラグアンドプレイとしてインターフェイスを標準化する UIC (Unified Image Codec) フレームワーク。
- すべての関数ドメインをカバーするスレッド化されたスタティック・ライブラリー。
- データ完全性関数ドメイン: リードソロモン・エラー訂正コードで転送、格納、エンコードにおけるデータの完全性を保ちます。
- 既存のドメインの新しい関数
 - 信号処理: ウォルシュアダム変換と離散ハートレー変換に加え、さまざまな入力サイズと入出力形式の複素数および実数離散フーリエ変換 (DFT) でより高いパフォーマンスを提供 (ippGen)
 - 画像処理: ippiCopy 関数と ippiTranspose 関数
 - 画像処理: 3-D 変換 - サイズ調整、アファイン変換、再マッピング
 - ビデオ・コーデキングの強化: ノイズ除去、インターレース除去、モザイク除去
- インテル® IPP のサンプルにおける新機能と強化
 - Microsoft RT オーディオのサポート
 - 音声符号化規格 G729.1 コーデックのサポート
 - ビデオ・デコーディングの AVS コーデックのサポート
 - 画像検索記述子 (MPEG7)、色レイアウト、エッジ・ヒストグラム
 - 高度な画像処理技術であるオプティカル・フロー
 - AAC 復号における ALS デコーダー・プロファイルのサポート

Intel® Integrated Performance Primitives (Intel® IPP) 6.0

- インテル® IPP の何千という関数で、次のドメインにおける重要な基本的アルゴリズムを網羅：
 - ビデオデコード / エンコード
 - オーディオデコード / エンコード
 - JPEG/JPEG2000
 - データ圧縮
 - 暗号化 - CAVP 検証済み
 - 音声コーディング
 - 音声認識
 - 画像処理
 - 画像カラー変換
 - コンピューター・ビジョン
 - 信号処理
 - ベクトル / 行列演算
 - スtring処理
 - データ完全性
 - レイトレーシング / レンダリング

インテル® IPP は、複数世代にわたるインテル® プロセッサおよび互換性のあるプロセッサでの使用が検証されています。また、インテル® プレミアサポートや開発者コミュニティー・フォーラムを通して、ワールドワイドのサポートを利用できます。

テクニカルサポート

インテル® ソフトウェア開発製品をご購入いただくと、1年間のサポートサービスを受けることができます。このサポートには、テクニカルサポート（インテル® プレミアサポート）へのアクセスとアップグレード・サービスが含まれます。インテル® プレミアサポートでは、オンラインでユーザー登録をするだけで、専門家によるテクニカルサポートや製品アップデート、サンプルコード、各種技術ドキュメントなどを入手できます。製品をインストールした後にユーザー登録を行うと、サポートならびに製品アップデートに関する情報をご利用いただけます。

