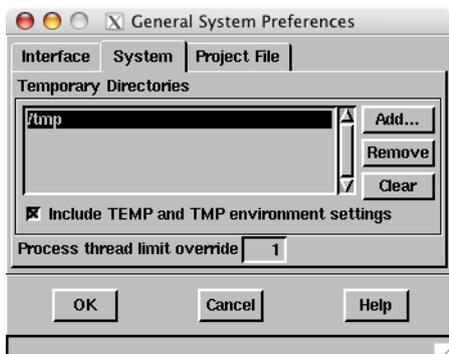


マルチスレッドを使った JPEG2000 圧縮と解凍

TNTmips では、ラスタオブジェクトに対して JPEG2000 圧縮を広範囲に利用できます。TNT の全処理において JPEG2000 圧縮および解凍処理がマルチスレッド化されていますので、コンピュータの CPU の全てのコア (2、4、8、それ以上) を同時使用できます。マルチスレッドは、JPEG2000 の処理を複数のコアにわたって負荷の分散を行いますので、インポートやエクスポート、抜き出し、モザイクの作成といった、大容量ラスタの解凍・圧縮に伴う処理時間を短縮できます。TNTmips では、JPEG2000 圧縮や解凍を使用した多重処理 (例えば、エクスポート処理 3 件と複数の JP2 ファイルへのモザイク) を行うことができます。マルチタスク処理は同時処理を終えるために時間を遅らせることはしないので、マルチスレッドを使うことで、コアの利用をほぼ 100% まで高めます。

マルチコアでマルチスレッド処理を行うと、処理スレッド 1 つの場合に比べて JPEG2000 の処理速度が格段に上がります。処理速度の向上は当然コア数に依存しますが、バス速度やハードドライブの速度、同時にいくつの処理が行われているか、読み込み・書き込みが異なるドライブかといった、他の潜在的要因にも依存します。

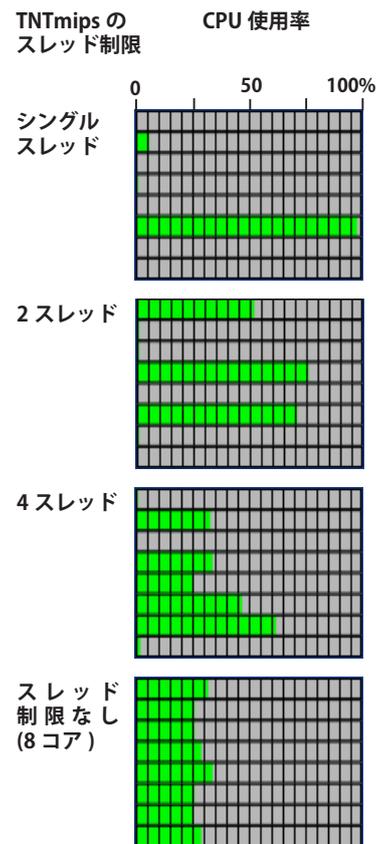
ユーザのシステムにおいて JPEG2000 圧縮もしくは解凍を含む TNT 処理でのマルチスレッドの効果を評価するには、<一般システム設定 (General System Preferences)> を使い、「処理スレッドの制限を無効にする (Process thread limit override)」の設定を一時的に 1 にします (スレッド制限を全 TNT 処理に対して適用)。このように設定すると、マルチコアのコンピュータがシングルコアのシステムのように動作します。その後、処理を再テストするために (利用できるコア数まで) スレッド数を追加して値を上げます。解凍と圧縮の両方を含む処理にかかった時間の比較は右図のとおりです。具体的な処理内容は、プロジェクトファイルから JPEG2000 圧縮された大きなラスタオブジェクトを損失ありの圧縮をされた JP2 ファイルのタイルセットにエクスポートしました。テストは、8 コアの Mac Pro コンピュータを使い、TNT のスレッド制限を 1、2、4 に設定し、次に制限をなくして (つまり、8 コア全てを処理にあてて) 行いました。



マルチコアシステムを使ってシングルコアをシミュレートした場合のパフォーマンスをテストするには、<一般システム設定> (ツール>システム>設定) で処理スレッドの制限を一時的に 1 にします。この変更を有効にするには、TNTmips を再起動して下さい。(なお、このフィールドはシングルコアのシステムでは現れません。)

1 スレッドでのテストの最中、Mac の活動モニタ (Activity Monitor) で CPU 使用量をモニタリングすると、シングルコアの CPU 使用率は 95~100% となり、この時間をスレッド制限がゆるい場合と比較する際の標準時間としました。2 つのスレッドでテストした場合、2 つのプロセッサコアでマルチスレッドを使うと CPU の使用率は各コアの能力の 60~80% となり、処理時間はおよそ半分でした。スレッド数の制限を 4 に上げると、処理時間は若干小さくなりました。制限を撤廃して 8 コア同時使用にすると、時間短縮はほとんど見られませんでした。右の図の CPU コアの使用量を示すグラフで分かるように、処理で使われるスレッド数が多くなると、各コアの処理能力の割合が 4 スレッド使った場合の 30~60% から、8 コアの場合の 25~40% に落ちており、これはマルチコアであることの利点を薄めてしまっています。

元のラスタ (入力)	JP2 タイルセット (出力)	処理時間
RGB 合成、 48,203 列 x 35,612 行、 500MB 圧縮済み	945 タイル、 各 1024 x 1024 セル、 10:1 に圧縮 (損失あり)	シングルスレッド: 21.2 分
		マルチスレッド
		2 スレッド: 10.6 分 4 スレッド: 9.8 分 8 スレッド: 9.6 分
RGB 合成、 115,000 列 x 145,000 行、 3.98GB 圧縮済み	2,668 タイル、 各 2500 x 2500 セル、 12:1 に圧縮 (損失あり)	シングルスレッド: 3 時間 6 分
		マルチスレッド
		2 スレッド: 1 時間 33 分 4 スレッド: 1 時間 24 分 8 スレッド: 1 時間 27 分



JPEG2000 解凍/圧縮テスト時の、Mac の活動モニタディスプレイのプロセッサコア使用量のスナップショット。横棒が 1 つのコアにおける瞬間的な使用率を示しています。縦棒は 5% きざみの目盛りです。