NEC

NEC Ftrace Viewer ユーザーズガイド（G2AT01）

SX-Aurora TSUBASA

輸出する際の注意事項

本製品（ソフトウェアを含む）は、外国為替および外国貿易法で規定される規制貨物（または役務）に該当することがあります。

その場合、日本国外へ輸出する場合には日本国政府の輸出許可が必要です。

なお、輸出許可申請手続きにあたり資料等が必要な場合には、お買い上げの販売店またはお近くの当社営業拠点にご相談ください。

はしがき

本書は、SX-Aurora TSUBASA システムの性能解析ツールである NEC Ftrace Viewer について説明したものです。

本書の対象読者

本書は主に一般利用者およびプログラマを対象として書かれており、読者が Fortran コンパイラ(nfort)、C コンパイラ(ncc)、C++コンパイラ(nc++)、NEC MPI の基本的な知識を有していることを前提としています。

本書の読み進め方

本書は次の章から構成されています。表の右側の対象読者を参考にして読み進めてください。

章	タイトル	内容	対象読者
1	概要	NEC Ftrace Viewer の特長を説明	一般利用者 プログラマ
2	はじめてみよう	NEC Ftrace Viewer を使ったチューニング手順を説明	一般利用者 プログラマ
3	基本的な操作	画面構成や基本的な操作方法を説明	一般利用者 プログラマ
4	性能情報の可視化	グラフ、テーブルの詳細を説明	一般利用者 プログラマ

関連説明書

本書に関連する説明書として次のものがあります。

- Fortran コンパイラ(nfort)の説明
  Fortran コンパイラ ユーザーズガイド
- C コンパイラ(ncc)、C++コンパイラ(nc++)の説明
  C/C++コンパイラ ユーザーズガイド
- NEC MPI の説明
  NEC MPI ユーザーズガイド
- FTRACE の説明
  PROGINF/FTRACE ユーザーズガイド

表記上の約束

本書では次の表記規則を使用しています。

- ハイフン(-)に続く太字の文字列
  コマンドのオプションを表します。
- コマンド実行例のドル記号($)
  bash(Bourne-Again シェル)のプロンプトを表します。
- **ncc/nc++/nfort/mpincc/mpinc++/mpinfort**
  本書では、これらプログラムをコンパイル、およびリンクするコマンドをコンパイラと呼びます。
- 大括弧([　])で囲まれた文字列
  メニューまたはボタンを表します。例えば、[File]で"File"という名前のメニューまたはボタンを表します。[File]→[Exit]の場合、"File"メニューの"Exit"サブメニューを表します。

目　次

第１章　　概要 1

1.1 チューニング 1

1.2 NEC Ftrace Viewer 1

第２章　　はじめてみよう 3

2.1 チューニング手順 3

2.2 性能測定用プログラムの作成 3

2.3 性能測定用プログラムの実行と解析情報ファイルの採取 4

2.4 解析情報ファイルの確認 5

第３章　　基本的な操作 7

3.1 画面構成 7

3.2 読み込んだ解析情報ファイルの確認 7

3.3 新しいグラフ・テーブルを開く 8

3.4 グラフ・テーブルの配置の操作 9

3.4.1 ビューの移動 10

3.4.2 ページの最小化・最大化 11

3.4.3 高速ビューでの表示 12

3.4.4 ビューを閉じる 12

3.5 新しい解析情報ファイルの読み込み 12

3.5.1 ファイルを指定した読み込み 13

3.5.2 ディレクトリを指定した読み込み 13

3.6 解析情報ファイルを指定した起動 14

第４章　　性能情報の可視化 15

4.1 可視化要素 15

4.2 性能項目 15

4.3 グラフ 18

4.3.1 基本的な操作 19

4.3.2 Function Metric Chart 20

4.3.3 Function Breakdown Chart 21

4.3.4 Function Statistics Chart 22

4.3.5 Process Metrics Chart 24

4.3.6 Process Breakdown Chart 25
4.3.7 MPI Communication Chart 26
4.3.8 Process Histogram 27
4.3.9 性能項目の選択 27
4.3.10 プロセスの選択 28
4.3.11 関数の選択 30
4.3.12 性能項目・関数の配色の変更 32
4.3.13 グラフの画像出力 33
4.4 テーブル 33
4.4.1 基本的な操作 34
4.4.2 Function Table 36
4.4.3 User Region Table 37
4.4.4 性能項目の選択・並べ替え 37
4.4.5 ドリルダウン方法の選択 38
付録 A 改訂履歴 39
付録 B 商標・ライセンス 41
B.1 商標 41
B.2 ライセンス 41

第1章　概要

1.1 チューニング

プログラムをより高速に、より効率的に実行できるようにプログラムを改善することをチューニングといいます。一般的には、実行時間が大きい箇所を改善することでプログラムを大きく高速化できます。しかし、プログラムが複雑になるにしたがって、実行時間が大きい箇所の発見や実行時間が大きい理由の判断は難しくなります。誤った箇所を誤った方法でチューニングしても効果はありません。このため、チューニングを効率的に行うためには、支援ツールを使ってプログラムの性能情報を正確に把握する必要があります。

1.2 NEC Ftrace Viewer

NEC Ftrace Viewer は、Fortran/C/C++プログラムのチューニングを支援する GUI ツールです。性能情報をグラフィカルに表示でき、主に以下のような特長を持ちます。

- 簡易性能解析機能(ftrace 機能)による性能測定結果をグラフィカルに表示します。
- 自動並列化機能、OpenMP、MPI を利用したプログラムに対応し、スレッド・MPI プロセスごとの実行時間、MPI プロセス間の通信時間を表示でき、性能ボトルネックやそれらのロードインバランスを容易に把握できます。
- 性能値に基づいた関数･スレッド･MPI プロセスの絞り込み表示や多彩なグラフ形式により、シングルスレッドプログラムから数千プロセスに及ぶ MPI プログラムまで、様々なプログラムの性能解析をサポートします。

第2章　はじめてみよう

2.1 チューニング手順

NEC Ftrace Viewer を使ったチューニング作業は以下の手順になります。解析情報ファイルの確認で NEC Ftrace Viewer を使って問題個所を把握し、プログラムを修正し、チューニング作業を繰り返します。プログラムの性能が目標を達成したらチューニング完了です。

(1) 性能測定用プログラムの作成

(2) 性能測定用プログラムの実行と解析情報ファイルの採取

(3) 解析情報ファイルの確認

2.2 性能測定用プログラムの作成

コンパイラに-**ftrace** を指定してプログラムをコンパイル・リンクし、性能測定用プログラムを作成します。

例　Fortran コンパイラ(nfort)の場合

```
$ nfort -ftrace a.f90
```

例　C コンパイラ(ncc)の場合

```
$ ncc -ftrace a.c
```

例　C++コンパイラ(nc++)の場合

```
$ nc++ -ftrace a.cc
```

例　Fortran コンパイラ(nfort)用 MPI シェルスクリプトの場合

```
$ mpinfort -ftrace a.f90
```

例　C コンパイラ(ncc)用 MPI シェルスクリプトの場合

```
$ mpincc -ftrace a.c
```

例　C++コンパイラ(nc++)用 MPI シェルスクリプトの場合

```
$ mpinc++ -ftrace a.c
```

2.3 性能測定用プログラムの実行と解析情報ファイルの採取

性能測定用プログラムを実行し、解析情報ファイルを採取します。性能測定用プログラムは、通常のプログラムと同じように実行できます。性能測定用プログラムは、プログラム終了時にプログラムが実行されたディレクトリに解析情報ファイルを出力します。解析情報ファイルは、以下のファイル名で、非 MPI プログラムの場合は一つ、MPI プログラムの場合は MPI プロセスの数だけ作成されます。

- 非 MPI プログラムの場合
  ftrace.out
- MPI プログラムの場合
  ftrace.out.*グループ ID.ランク番号*
  グループ ID、*ランク番号*はそれぞれ NEC MPI の環境変数 MPIUNIVERSE、MPIRANK の値

例　非 MPI プログラムの場合

```
$ /opt/nec/ve/bin/ve_exec ./a.out          (性能測定用プログラムの実行)
$ ls ftrace.out
ftrace.out
```

例　MPI プログラムの場合

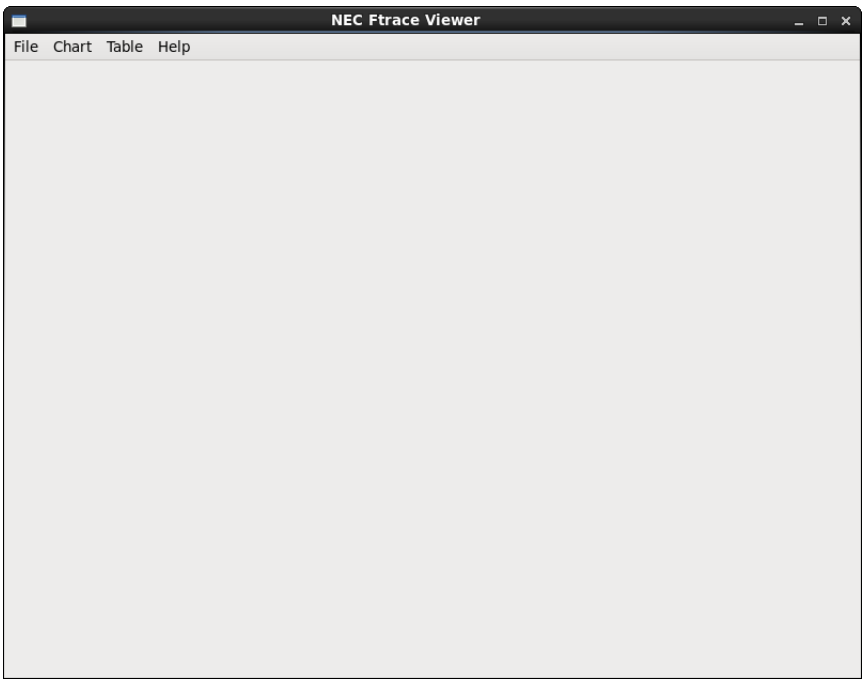
```
$ mpirun -np 4 /opt/nec/ve/bin/ve_exec ./a.out
(性能測定用プログラムの実行)
$ ls ftrace.out.*
ftrace.out.0.0 ftrace.out.0.1 ftrace.out.0.2 ftrace.out.0.3
```

2.4 解析情報ファイルの確認

以下のコマンドのどちらかを実行し、NEC Ftrace Viewer を起動します。

```
$ /opt/nec/ve/ftraceviewer/ftraceviewer
$ /opt/nec/ve/ftraceviewer/ftraceviewer-c (Cロケール(LANG=C)で起動)
```

NEC Ftrace Viewer が起動すると、以下の初期画面が表示されます。



画面上部のメニューバーから、測定プログラムに合わせて以下のようにメニューを選択し、解析情報ファイルを読み込みます。

- 非 MPI プログラムの場合
  [File]→[Open File]を選択
- MPI プログラムの場合
  [File]→[Open Directory]を選択

注意

ファイル選択ダイアログが文字化けする場合、ご利用のロケールに対応したフォントパッケージをインストールして NEC Ftrace Viewer を起動するか、/opt/nec/ve/ftraceviewer/ftraceviewer-c コマンドを使用して C ロケール(LANG=C)で NEC Ftrace Viewer を起動してください。

ファイルの読み込みが完了すると、解析結果のグラフが画面の上部分に、テーブルが画面の下部分に表示されます。画面構成や基本的な操作方法については第 3 章を、グラフとテーブルの詳細については第 4 章を参照してください。NEC Ftrace Viewer を終了する場合、[File]→[Exit]を選択します。

第3章　基本的な操作

3.1 画面構成

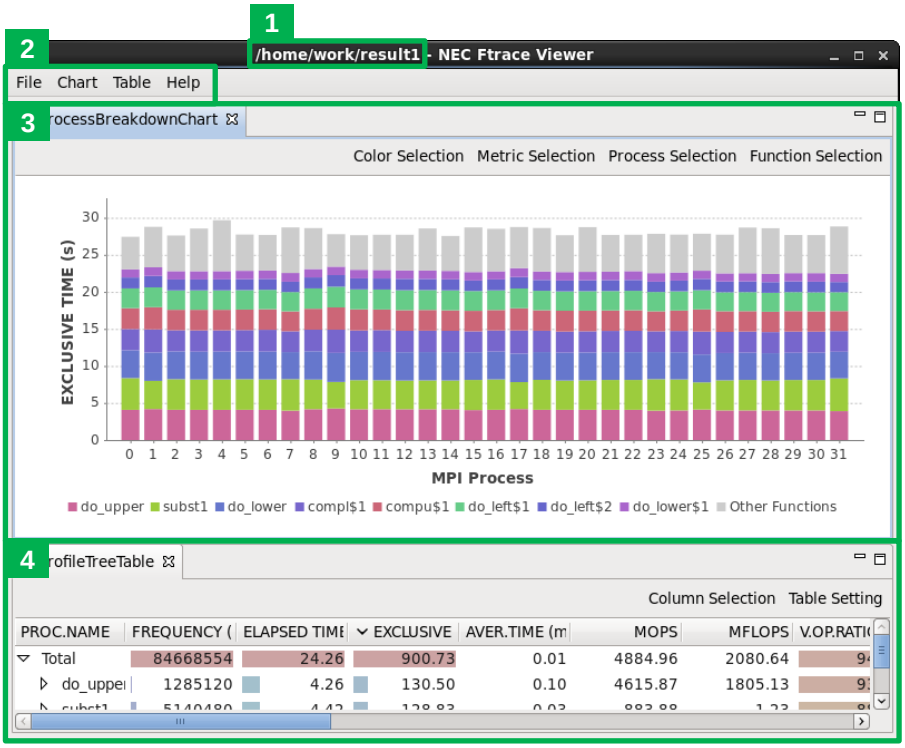
解析情報ファイルを読み込むと、以下の要素で構成された画面が表示されます。

(1)　ウィンドウタイトル

(2)　メニュー

(3)　グラフ表示領域

(4)　テーブル表示領域



3.2 読み込んだ解析情報ファイルの確認

ウィンドウタイトルに読み込んだ解析情報ファイル、または解析情報ファイルを含むディレクトリのパス、読み込んだ解析情報ファイルの個数が表示されます。

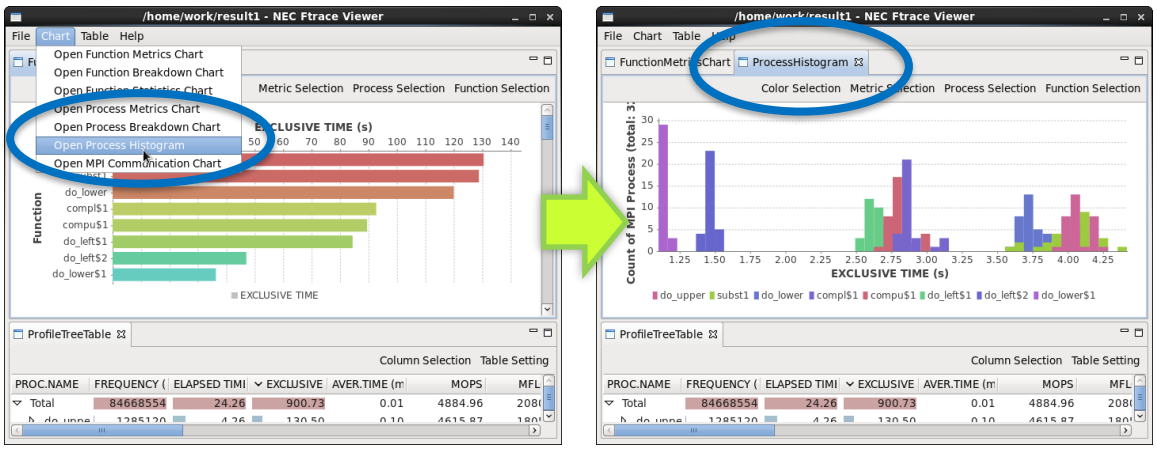
- [File]→[Open File]から一つの解析情報ファイルを読み込んだ場合
  指定された解析情報ファイルのパスが表示されます。

- [File]→[Open File]で複数の解析情報ファイルを読み込んだ場合
  最初の解析情報ファイルまでのパスと最後の解析情報ファイルのファイル名が"~"で連結されて表示されます。

- [File]→[Open Directory]で読み込んだ場合
  指定したディレクトリまでのパスが表示されます。

3.3 新しいグラフ・テーブルを開く

新しいグラフを開く場合、[Chart]のサブメニューを選択します。新しいグラフはグラフ表示領域に新しいタブで追加されます。各グラフの詳細は「4.3 グラフ」を参照してください。



新しいテーブルを開く場合、[Table]→[Open Profile Tree Table]を選択します。新しいテーブルはテーブル表示領域に新しいタブで追加されます。テーブルの詳細は「4.4 テーブル」を参照してください。

3.4 グラフ・テーブルの配置の操作

NEC Ftrace Viewer はウィンドウの中に一つ以上の領域(ページ)があり、ページの中にグラフとテーブルのビューがタブで表示されています。ページとビューを操作することでグラフとテーブルの配置を変更できます。ビューとページは以下の要素で構成されます。

(1) ページ

(2) タブ

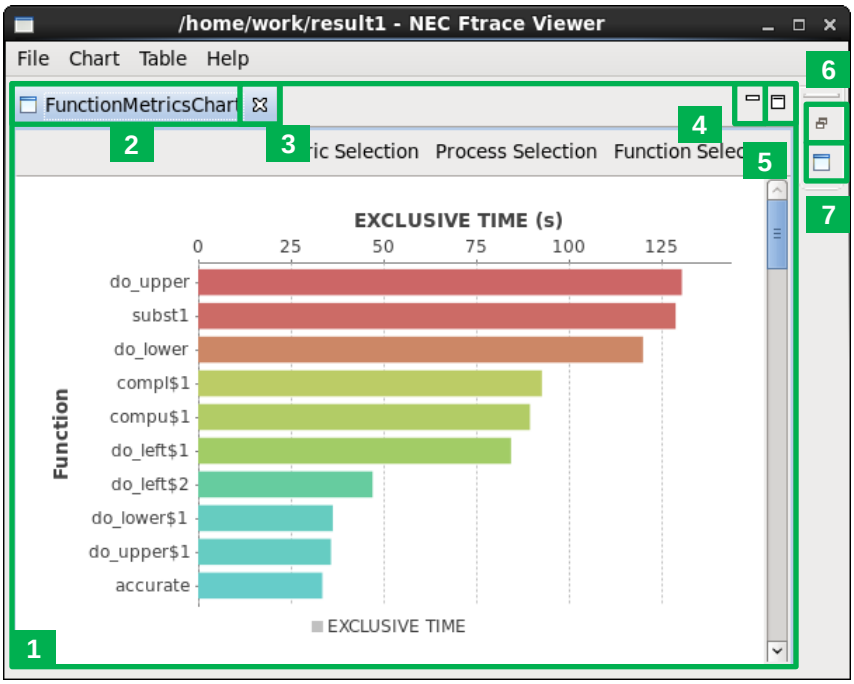
(3) 閉じるボタン

(4) 最小化ボタン

(5) 最大化ボタン

(6) 復元ボタン

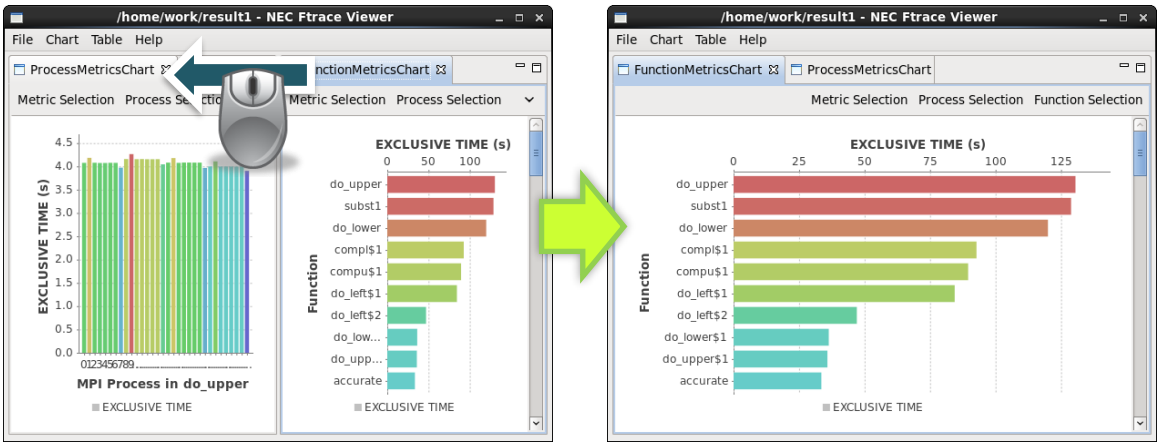
(7) 高速ビューボタン



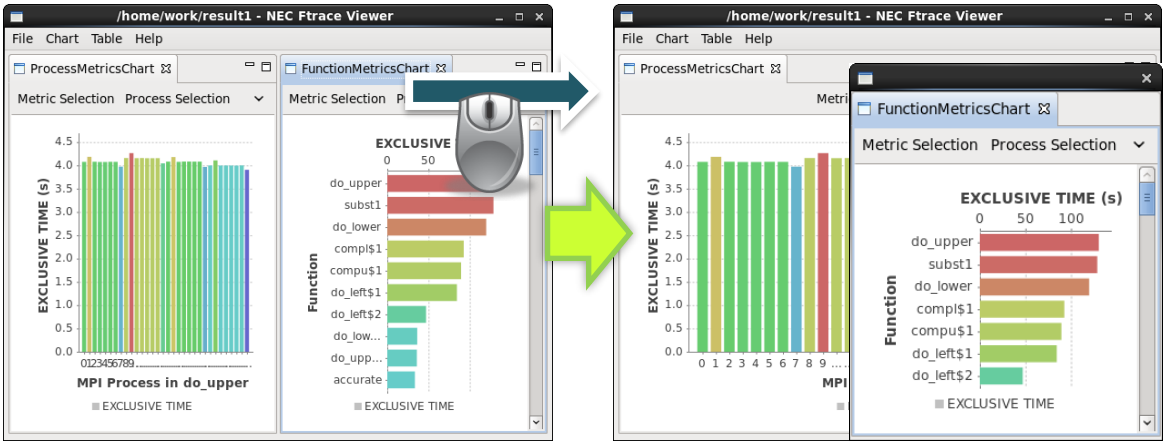
3.4.1 ビューの移動

ビューはページ間を移動できます。タブをページの境界にドラッグ＆ドロップするとページが分割され、複数のビューが同時に表示されます。

元のページへ戻す場合、元のページ上のタブの前後にドラッグ＆ドロップします。ビューが一つも存在しないページは削除されます。

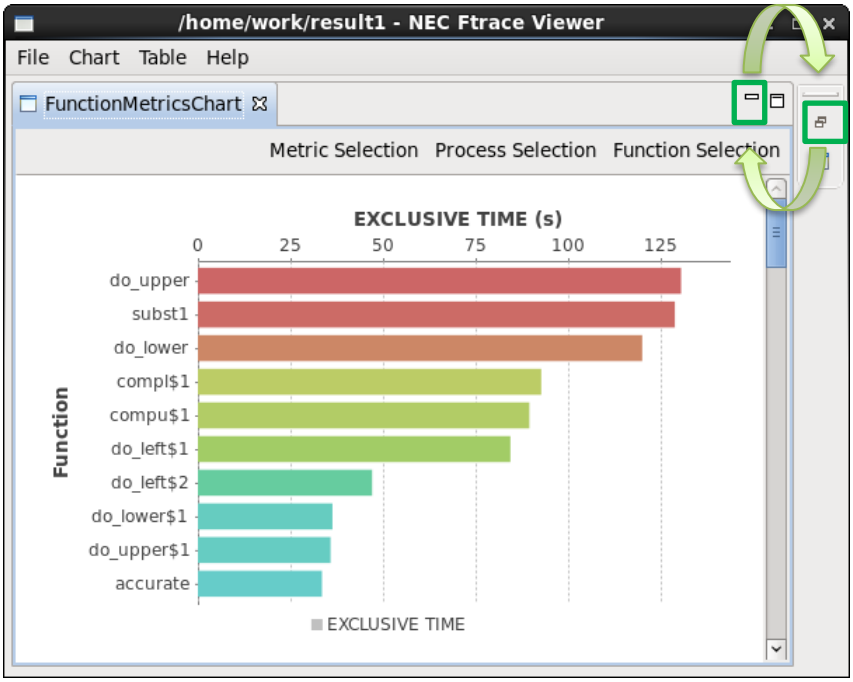


さらに、タブをウィンドウの外にドラッグ＆ドロップすると別のウィンドウで表示されます。元のウィンドウへ戻す場合、タブを元のページ上のタブの前後にドラッグ＆ドロップします。



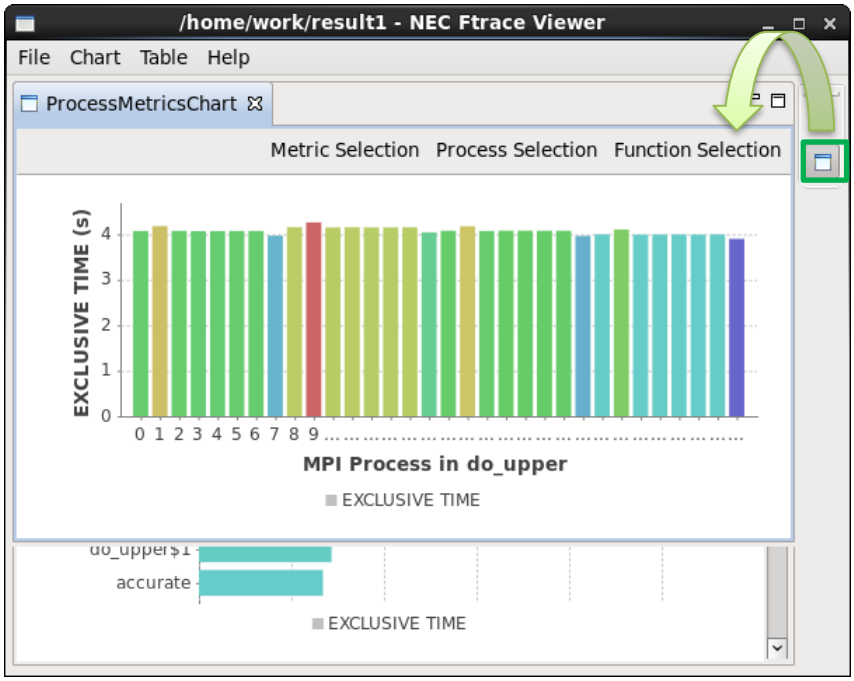
3.4.2 ページの最小化・最大化

最小化ボタンをクリックすると、ページがウィンドウの右もしくは下に格納(最小化)されます。最小化されたページを元に戻すにはページの復元ボタンを押します。最大化ボタンをクリックすると、他のページがすべて最小化されます。また、タブをダブルクリックすることでもページを最大化・最小化できます。



3.4.3 高速ビューでの表示

最小化したページにはビューごとに高速ビューボタンが表示されます。高速ビューボタンをクリックすると、ビューが表示中のページにオーバーラップして表示されます。



3.4.4 ビューを閉じる

タブの閉じるボタンをクリックします。閉じたビューはメニューから再度開くことができます。

3.5 新しい解析情報ファイルの読み込み

[File]→[Open File]、または[File]→[Open Directory]を選択すると、以前に開いていた解析情報ファイルをすべて閉じて、新しい解析情報ファイルを読み込みます。

補足

以前に開いていた解析情報ファイルを閉じたくない場合、NEC Ftrace Viewer をもう一つ起動し、そちらで新しい解析情報ファイルを読み込んでください。

3.5.1 ファイルを指定した読み込み

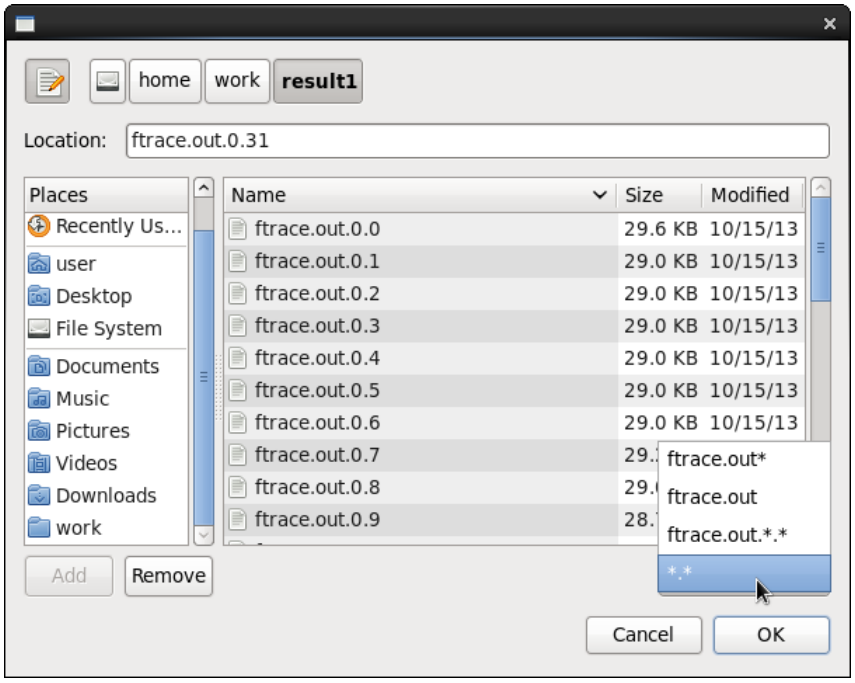
[File]→[Open File]からダイアログを開き、ファイルを指定します。既定で「ftrace.out*」でフィルタされます。ファイル名を変更している場合は、フィルタを「*.*」などに変更してください。

補足

Ctrl キーを押しながらファイルをクリックすると、複数のファイルが選択できます。また、Shift キーを押しながらファイルをクリックすると、クリックした範囲のファイルが選択できます。

注意

非 MPI プログラムの解析情報ファイルと MPI プログラムの解析情報ファイルを同時に指定すると読み込みに失敗します。



3.5.2 ディレクトリを指定した読み込み

[File]→[Open Directory]からダイアログを開き、ディレクトリを指定します。指定したディレクトリの直下にある解析情報ファイルをすべて読み込みます。

注意

指定したディレクトリに非 MPI プログラムの解析情報ファイルと MPI プログラムの解析情報ファイルの両方が含まれる場合、読み込みに失敗します。

3.6 解析情報ファイルを指定した起動

NEC Ftrace Viewer の起動コマンドに**-f** オプションで解析情報ファイルを指定すると、起動と同時に解析情報ファイルを読み込みます。

例　非 MPI プログラムの解析情報ファイルの場合

```
$ /opt/nec/ve/bin/ftraceviewer/ftraceviewer -f ftrace.out
```

例　MPI プログラムの解析情報ファイルの場合

```
$ /opt/nec/ve/bin/ftraceviewer/ftraceviewer -f ftrace.out.*
```

第4章　性能情報の可視化

4.1 可視化要素

NEC Ftrace Viewer は、ftrace 機能で採取した以下の要素を可視化します。

- プログラムの形態
  - シングルスレッド実行
  - コンパイラの自動並列化・OpenMP を用いた共有メモリ型並列(マルチスレッド)実行
  - MPI を用いた分散メモリ型並列(マルチプロセス)実行
  - 共有メモリ型並列実行と分散メモリ型並列実行を組み合わせたハイブリッド並列実行
- 実行コンテキスト
  - 共有メモリ型並列実行のスレッド
  - 分散メモリ型並列実行の MPI プロセス
  - 分散メモリ型並列実行の MPI ユニバースに含まれる MPI プロセスの集合
  - ハイブリッド並列実行のスレッド
  - ハイブリッド並列実行の MPI プロセス
  - ハイブリッド並列実行の MPI ユニバースに含まれる MPI プロセスの集合
- 実行コード
  - 関数、サブルーチン
  - コンパイラの自動並列化機能・OpenMP 機能により並列化された区間
  - ftrace 機能によるユーザリージョン

4.2 性能項目

NEC Ftrace Viewer は、ftrace 機能と同等の性能項目の可視化をサポートします。

性能項目	単位	説明
FREQUENCY	-	関数の呼出し回数
EXCLUSIVE TIME	秒	関数の実行に要した EXCLUSIVE な CPU 時間

性能項目	単位	説明
AVER.TIME	ミリ秒	関数の 1 回の実行に要した EXCLUSIVE な CPU 時間の平均
MOPS	-	MOPS 値
MFLOPS	-	MFLOPS 値
V.OP.RATIO	%	ベクトル演算率
AVER.V.LEN	-	平均ベクトル長
VECTOR TIME	秒	ベクトル命令実行時間
L1CACHE MISS	秒	L1 キャッシュミス時間
CPU PORT CONF.	秒	CPU ポート競合時間
VLD LLC HIT ELEM.%	%	ベクトルロード命令で LLC にヒットした要素の割合
ELAPSED TIME	秒	経過時間
MPI COMM.TIME	秒	MPI 通信の送受信に要した経過時間
MPI IDLE TIME	秒	MPI 通信の通信を行うまでの待ち時間、および同期待ちに要した経過時間
MPI COMM.TIME/ELAPSED	%	関数内での経過時間に対する MPI COMM.TIME の比率
MPI IDLE TIME/ELAPSED	%	関数内での経過時間に対する MPI IDLE.TIME の比率
MPI AVER.LEN	キロバイト	MPI 通信 1 回当たりの平均通信量
MPI COUNT	-	MPI 通信回数
MPI TOTAL LEN	メガバイト	MPI 通信の通信量

環境変数 VE_PERF_MODE に VECTOR-MEM を指定して採取した解析情報ファイルの場合、L1CACHE MISS、CPU PORT CONF、VLD LLC HIT E.%の代わりに以下の項目が利用できます。

(*1) 100 以上の値は切り捨て

性能項目	単位	説明
L1ICACHE MISS	秒	L1 命令キャッシュミス時間
L1OCACHE MISS	秒	L1 オペランドキャッシュミス時間
L2CACHE MISS	秒	L2 キャッシュミス時間
REQ. B/F	-	ロード命令とストア命令に指定されたバイト数から算出した B/F (*1)
REQ. ST B/F	-	ストア命令に指定されたバイト数から算出した B/F (*1)
REQ. LD B/F	-	ロード命令に指定されたバイト数から算出した B/F (*1)
ACT. VLD B/F	-	ベクトルロード命令により実際に発生したメモリアクセスのバイト数から算出した B/F (*1)
FLOP COUNT	-	浮動小数点データ実行要素数
FMA ELEM.	-	FMA 命令実行要素数

4.3 グラフ

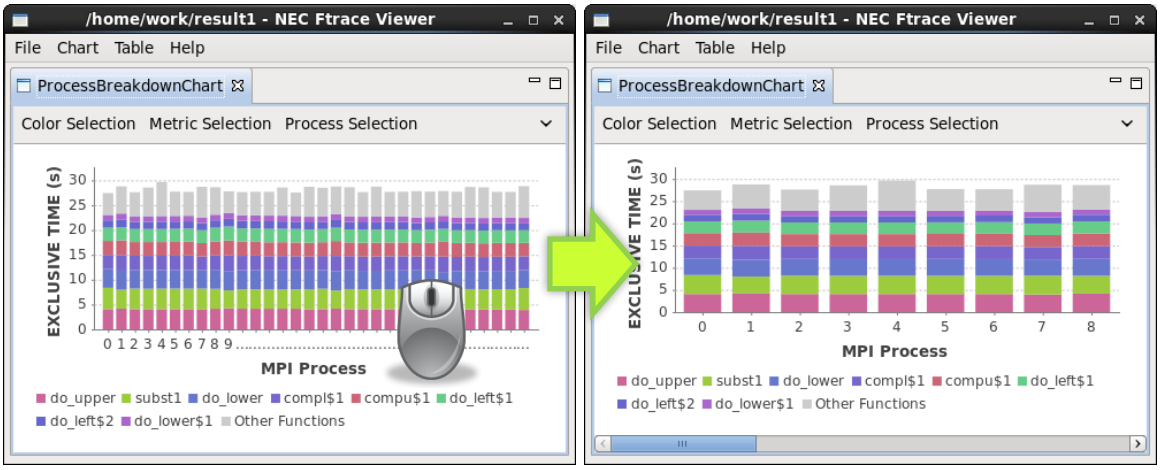
グラフを用いると、実行コードまたは実行コンテキストごとの性能値を様々な形式で可視化することができます。利用できるグラフ形式は以下のとおりです。

- 実行コードごとに性能値を表示するグラフ
  実行時間の長い関数を発見するために利用します。
  - Function Metric Chart
  - Function Breakdown Chart (自動並列化・OpenMP プログラムのみ)
  - Function Statistics Chart
- 実行コンテキストごとに性能値を表示するグラフ
  MPI プロセス間やスレッド間のロードインバランスを発見するために利用します。
  - Process Metric Chart
  - Process Breakdown Chart
  - MPI Communication Chart (MPI プログラムのみ)
- 実行コンテキストの性能値分布を表示するグラフ
  大量の MPI プロセスから性能の悪い MPI プロセスを発見するために利用します。
  - Process Histogram (MPI プログラムのみ)

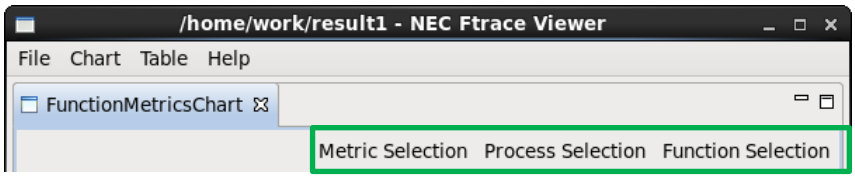
グラフでは、特に指定がない限り、実行コードを「関数(Function)」、実行コンテキストを「プロセス(Process)」とも呼びます。

4.3.1 基本的な操作

実行コンテキストごとに性能値を表示するグラフでは棒グラフの幅を調整することができます。Ctrl キーを押しながらマウスホイールを上に回した場合、棒グラフが拡大表示され、マウスホイールを下に回した場合、棒グラフが縮小表示されます。

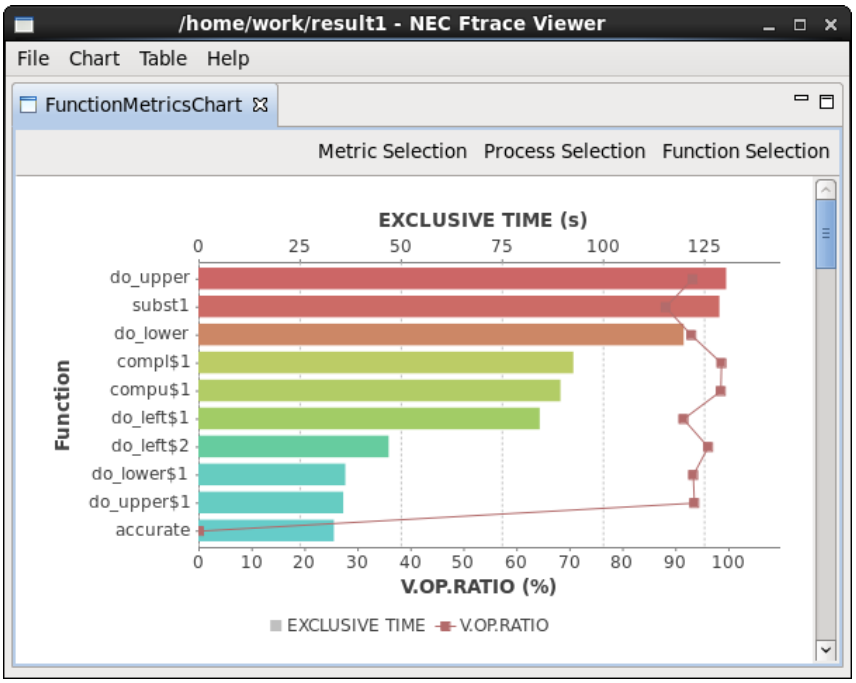


グラフに集計・表示する性能項目、実行コード、実行コンテキストはメニューから変更します。詳細は、「4.3.9 性能項目の選択」、「4.3.10 プロセスの選択」、「4.3.11 関数の選択」を参照してください。



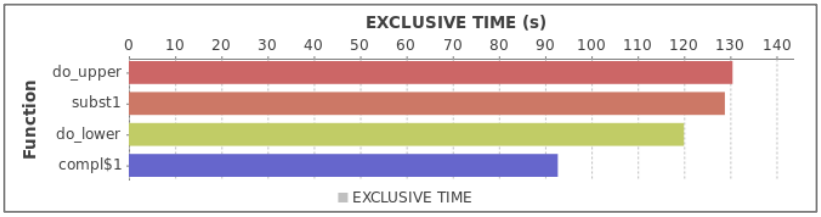
4.3.2 Function Metric Chart

関数ごとに、性能値を色つきの棒グラフと折れ線グラフで表示します。棒グラフの軸は上に、折れ線グラフの軸は下に表示されます。折れ線グラフで表示する性能項目は任意の種類選択できます。



棒グラフの色は選択した関数の中で、最大値を赤、中間を緑、最小値を青でグラデーション表示します。下記のグラフでは do_upper と subst1 を選択しているため、subst1 が最小値となり、青色で表示されます。

一方、下記のグラフでは do_upper から compl$1 を選択しているため、compl$1 が最小値となり、青色で表示されます。



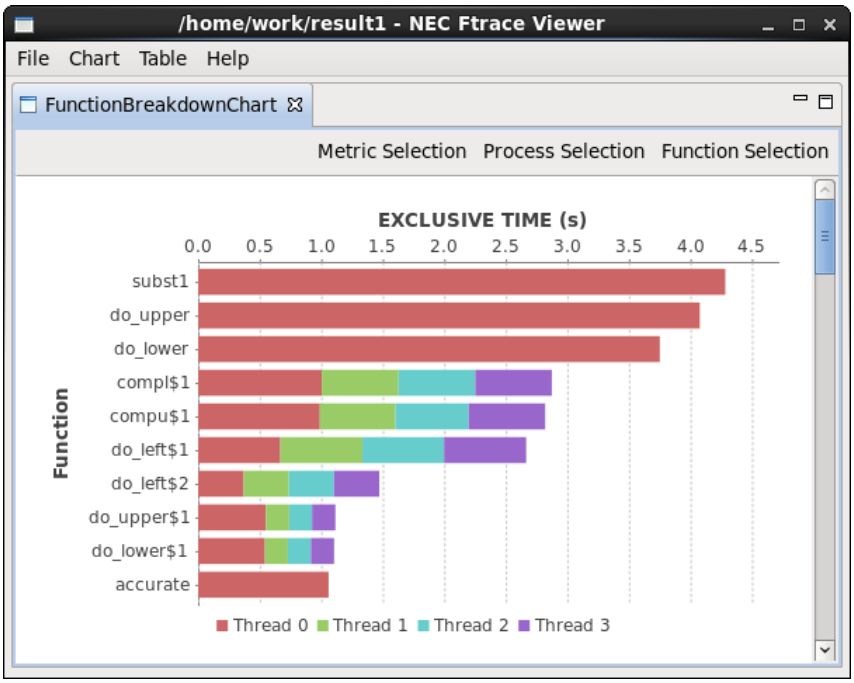
4.3.3 Function Breakdown Chart

関数ごとに、各スレッドの性能値を色分けした棒グラフで表示します。例えば、下記の例では、1スレッドで実行されている関数 subst1 は 1 色で表示され、4 スレッドで実行されている関数 compl$1 はスレッドごとに 4 色に色分けされて表示されています。

また、Function Metrics Chart と同様に、折れ線グラフで複数の性能値を同時に表示できます。

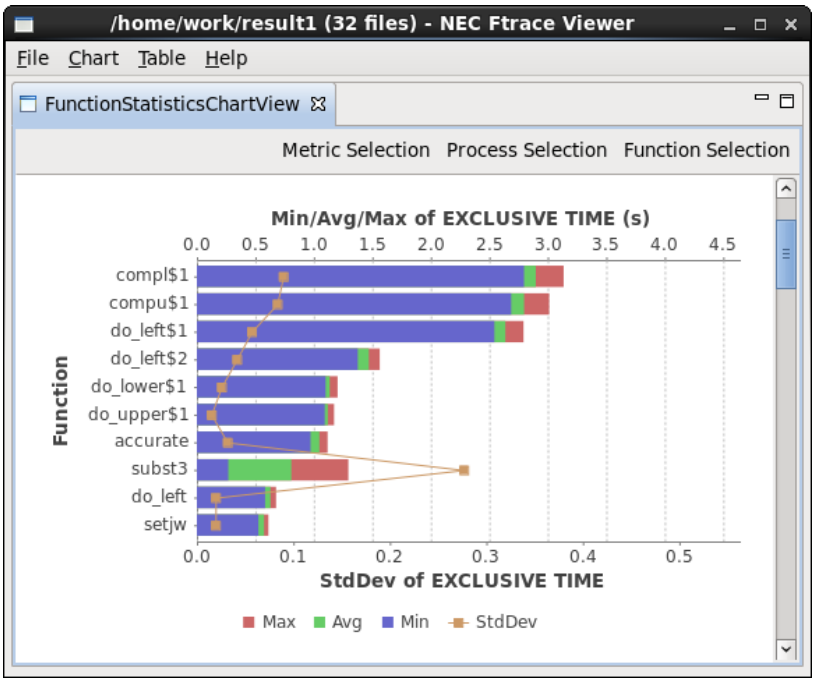
注意

棒グラフには、積み上げが可能な性能項目のみ選択できます。

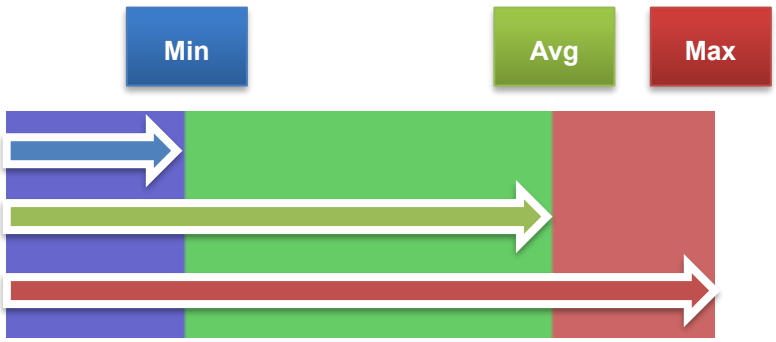


4.3.4 Function Statistics Chart

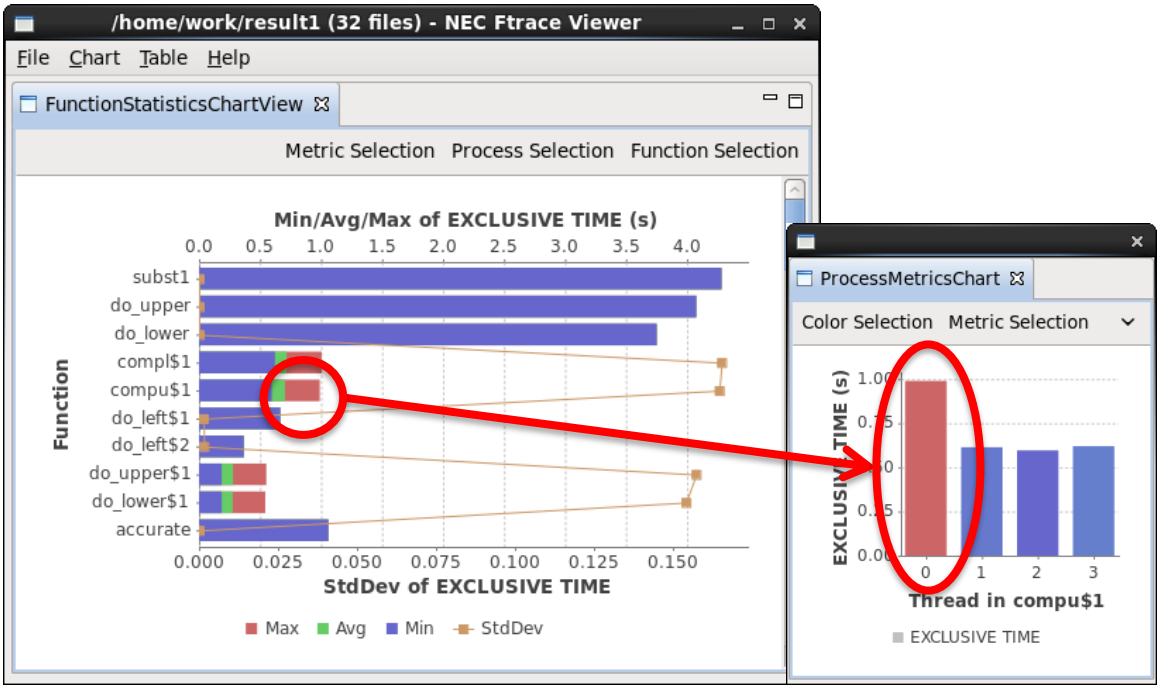
関数ごとに、プロセスの性能値の最大・最小・平均・標準偏差を表示します。



棒グラフは下記の様に、左端を基準にして、青から緑に変わる箇所が最小値、緑から赤に変わる箇所が平均値、赤色の右端が最大値を表しています。



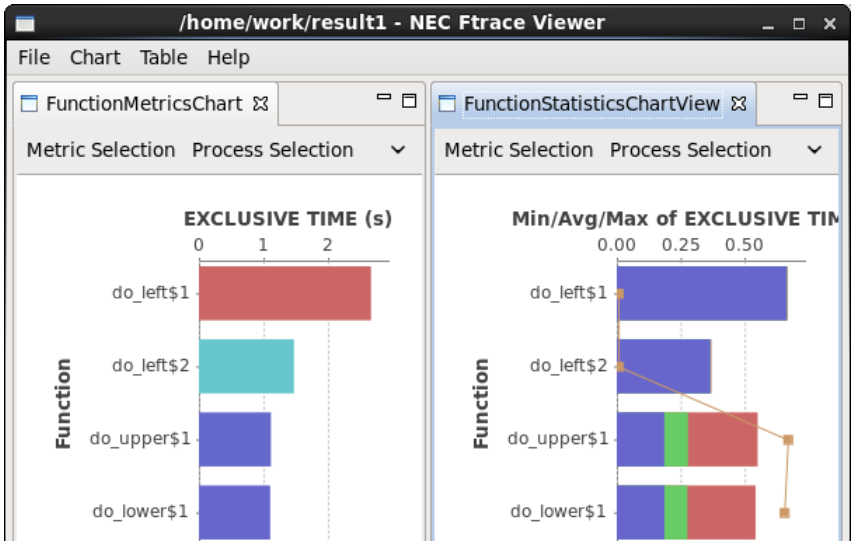
赤色の部分が大きい場合、関数を実行したいくつかのプロセス・スレッドの性能値が突出しています。例えば、下記のグラフの場合、compu$1 は 0 番目のスレッドのみ実行時間が大きいため、赤色部分が大きく表示されています。



折れ線グラフは性能値の標準偏差を表しています。値が大きい場合、プロセス間の性能値のばらつきが大きいことを表しています。

注意

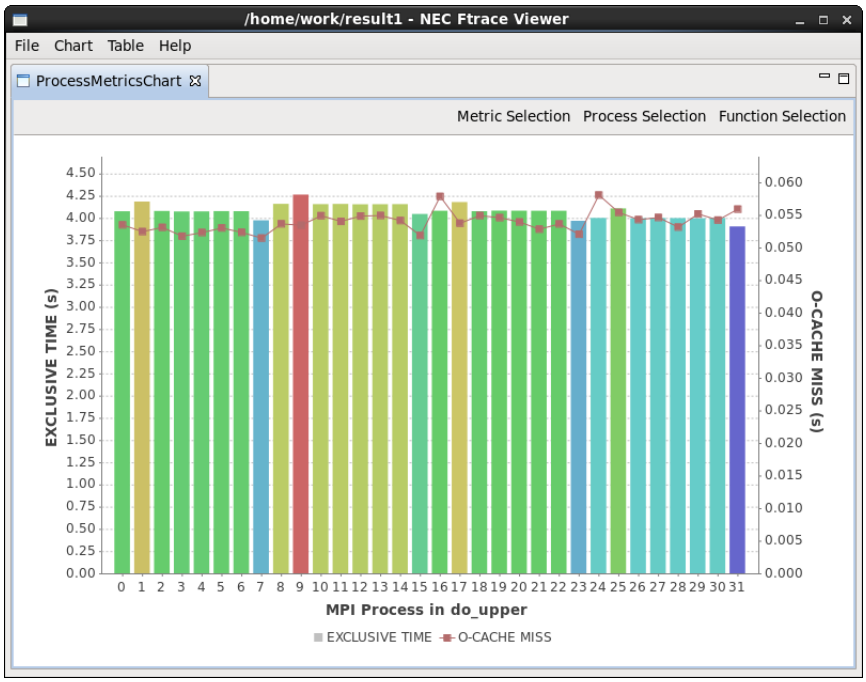
関数の並べ替えは、Function Metrics Chart と同様に、集計に含まれるプロセス全体の性能値で行われます。このため、下記の様に最大値が突出している関数が順番に並んで無いように見える場合があります。



4.3.5 Process Metrics Chart

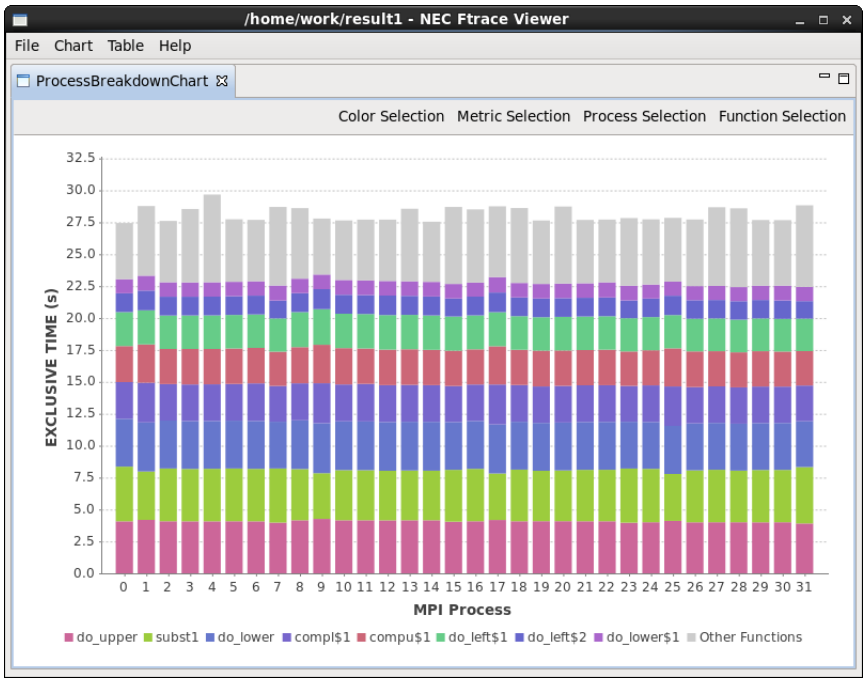
指定した関数に対して、プロセスごとの性能値を色つきの棒グラフと折れ線グラフで表示します。棒グラフの軸は左に、折れ線グラフの軸は右に表示されます。折れ線グラフで表示する性能項目は任意の種類選択できます。

棒グラフの色は選択したプロセスの中で、最大値を赤、中間を緑、最小値を青でグラデーション表示します。下記の例では、MPI ランク番号が 9 の MPI プロセスが最大値、MPI ランク番号が 31 の MPI プロセスが最小値となります。

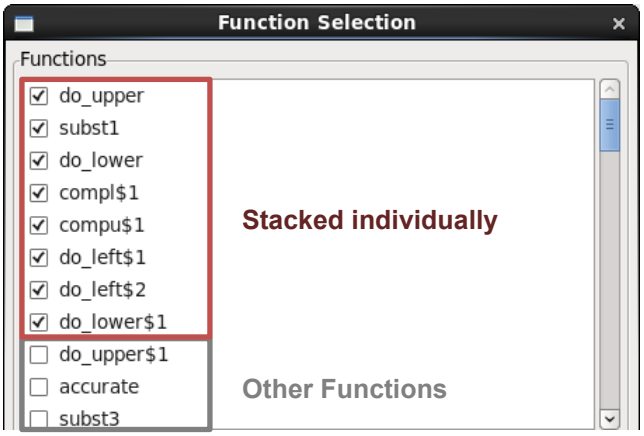


4.3.6 Process Breakdown Chart

MPI プロセスごとに性能値の大きな関数を下から順に積み上げて表示します。性能値が小さな関数は灰色でまとめられます。



個別に積み上げる関数の指定と積み上げ順の変更は[Function Selection]で行います。チェックが入った関数が上から順番に選択され、個別にグラフに積み上げられます。チェックが入っていない関数は Other Functions として一つにまとめられます。詳細な操作法は「4.3.11 関数の選択」を参照してください。

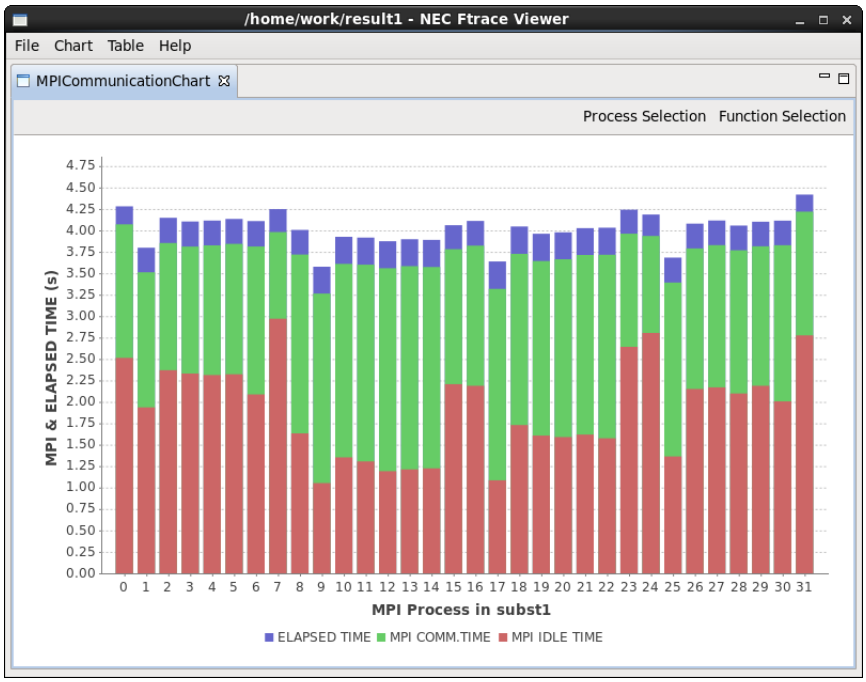


注意

このグラフでは、積み上げが可能な性能項目のみ選択できます。

4.3.7 MPI Communication Chart

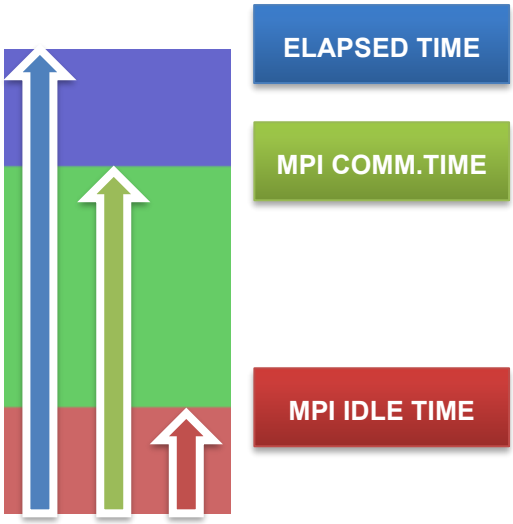
指定した関数に対して、MPI プロセスごとの経過時間・MPI 通信時間・MPI 通信待ち時間を表示します。



棒グラフは下記の様に、下端を基準にして、赤から緑への変わり目が MPI 通信待ち時間、緑から青への変わり目が MPI 通信時間、青色の上端が経過時間を表しています。

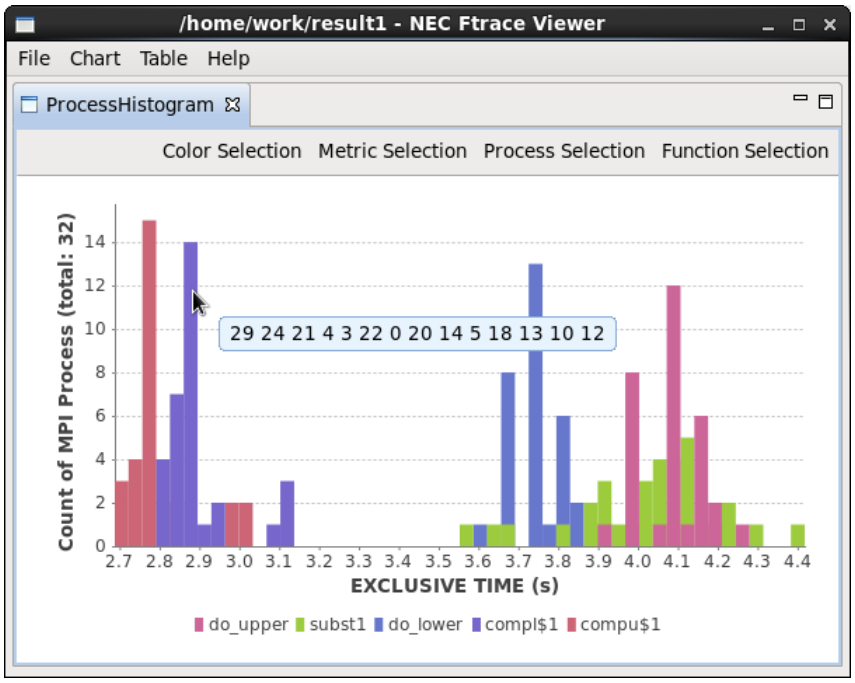
注意

MPI 通信時間は MPI 通信待ち時間を含むため、待ち時間を含まない MPI 通信処理時間は、緑色の範囲になります。同様に、経過時間は MPI 通信時間を含むため、ユーザの計算コードの実行など MPI 通信以外の処理にかかった時間は青色の範囲になります。



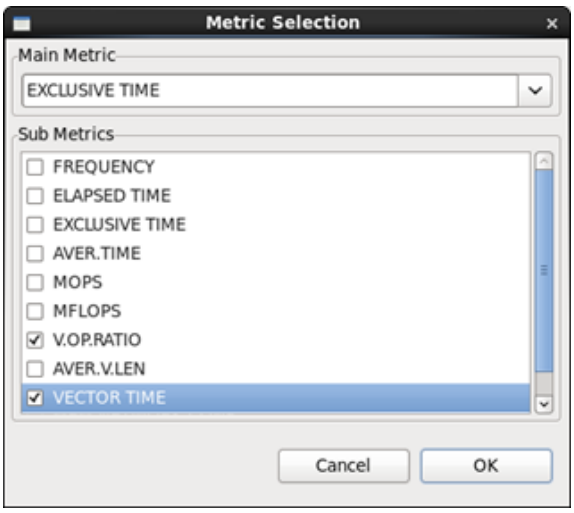
4.3.8 Process Histogram

MPI プロセスの性能分布をヒストグラムで表示します。横軸は性能値、縦軸はその性能値を取る MPI プロセスの個数を表しています。ヒストグラムにフォーカスを合わせると MPI ランク番号がポップアップします。

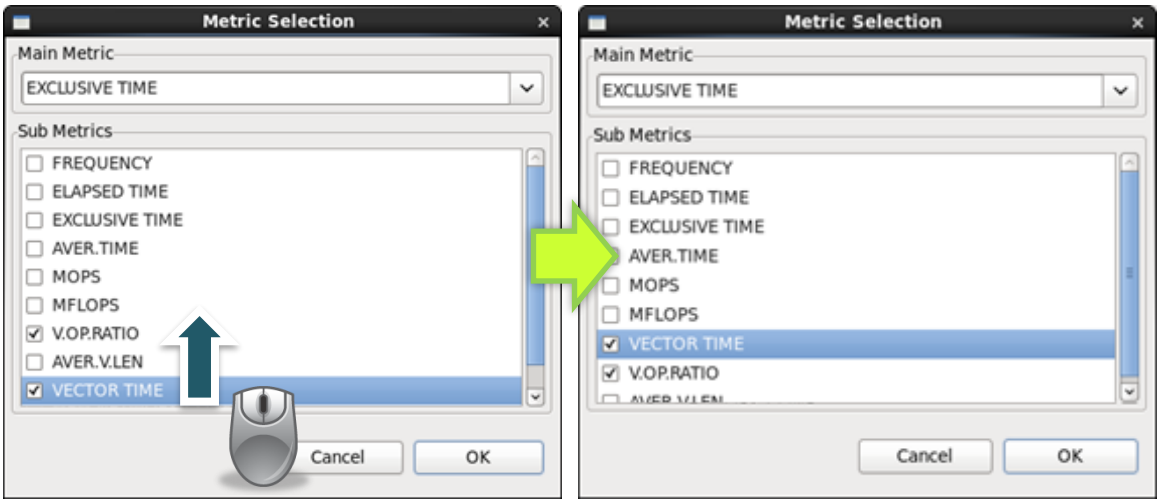


4.3.9 性能項目の選択

[Metric Selection]から選択ダイアログを開き、Main Metric から棒グラフで表示する性能項目を、Sub Metrics から折れ線グラフで表示する性能項目を選択します。

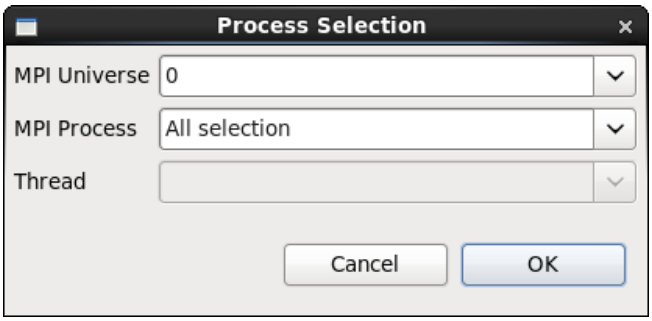


折れ線グラフには、Sub Metrics リストの中のチェック済みの性能項目が上から順に表示されます。折れ線グラフの表示順を変更する場合、リストの項目をドラッグ＆ドロップで並べ替えてください。



4.3.10 プロセスの選択

表示や集計を行うプロセスを変更する場合、[Process Selection]から選択ダイアログを開きます。



集計に含む範囲は、MPI ユニバース、MPI プロセス、スレッドの順に絞り込みます。選択可能な絞り込みは以下のとおりです。

注意

非 MPI プログラムの場合でも、絞り込み対象として MPI ユニバースと MPI プロセスが表示されます。非 MPI プログラムの場合、MPI ユニバース番号は 0、MPI ランク番号は 0 で固定されます。

スレッド番号は OpenMP または自動並列スレッドを識別するための 0 から始まる数字です。

絞り込み対象	絞り込み方法	集計に含む範囲
MPI Universe	All selection	全 MPI ユニバース
	MPI ユニバース番号	環境変数 MPIUNIVERSE の値が選択した値と同じ MPI ユニバース
MPI Process	All selection	選択した MPI ユニバース配下の全 MPI プロセス
	Custom selection	選択した MPI ユニバース配下の任意の複数 MPI プロセス
	MPI ランク番号	選択した MPI ユニバース配下で、環境変数 MPIRANK の値が選択した値と同じ MPI プロセス
Thread	All selection	選択した MPI プロセス配下の全スレッド
	Custom selection	選択した MPI プロセス配下の任意の複数スレッド
	スレッド番号	選択した MPI プロセス配下で、選択したスレッド番号を持つスレッド

任意の複数プロセスで絞り込みを行う場合、Custom Selection を選択します。Custom Selection では、画面下部のテキストエリアに入力された番号を持つ MPI プロセスもしくはスレッドが集計に含まれます。

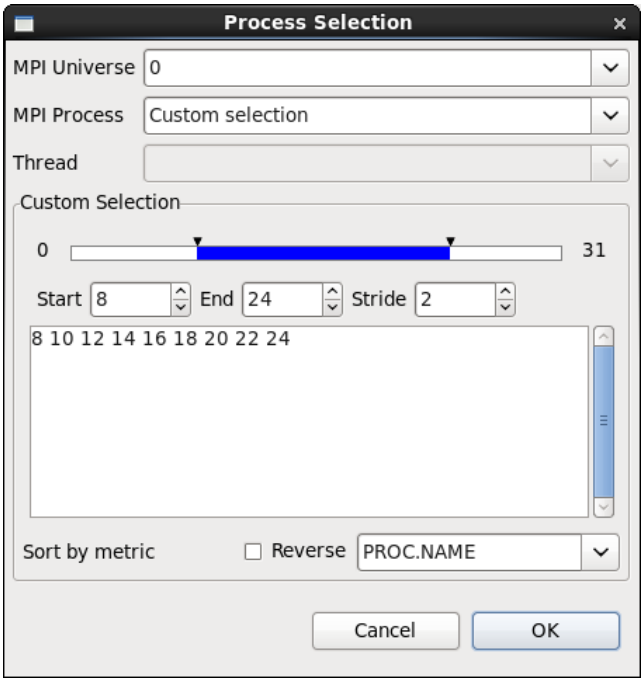
Start/End/Stride を使って、テキストエリアに範囲を指定して入力できます。

- Start　テキストエリアに入力する最小の番号を指定します。
- End　テキストエリアに入力する最大の番号を指定します。
- Stride　Start から End までの間で指定した数だけスキップしながら番号を選択します。

例えば、"Start"に 8、"End"に 24、"Stride"に 2 を指定した場合、8 から 24 の間の偶数がテキストエリアに入力されます。

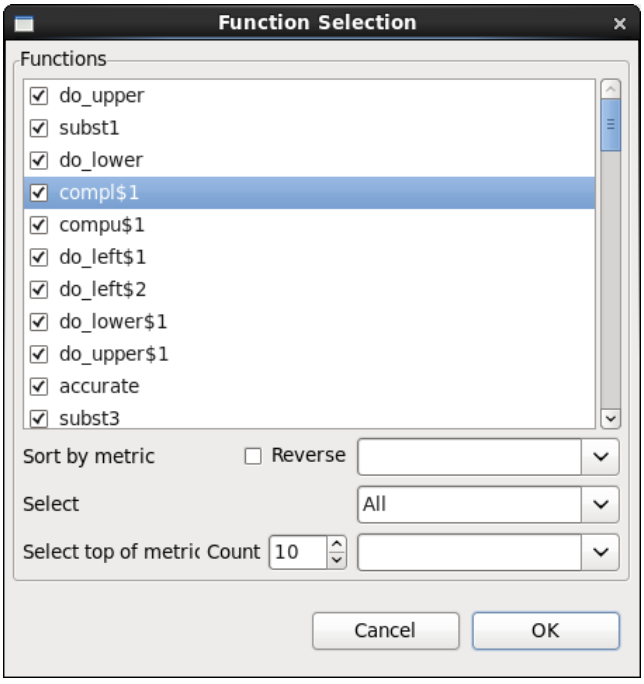
スライダで Start と End を指定することも可能です。スライダの左側のつまみが Start の番号、右側のつまみが End の番号を示しています。つまみを前後させて Start と End の番号を増減します。スライダの青色部分をドラッグすると Start と End の番号が同時に増減します。

MPI プロセスもしくはスレッドの表示順を並べ替える場合、Sort by metric を使います。プルダウンメニューから性能項目を選択すると、テキストエリアの番号が選択した性能項目の性能値の大きい順に並べ替えられます。PROC.NAME を選択すると番号順に並べ替えられます。反対順に並べ替える場合、Reverse をチェックしてください。

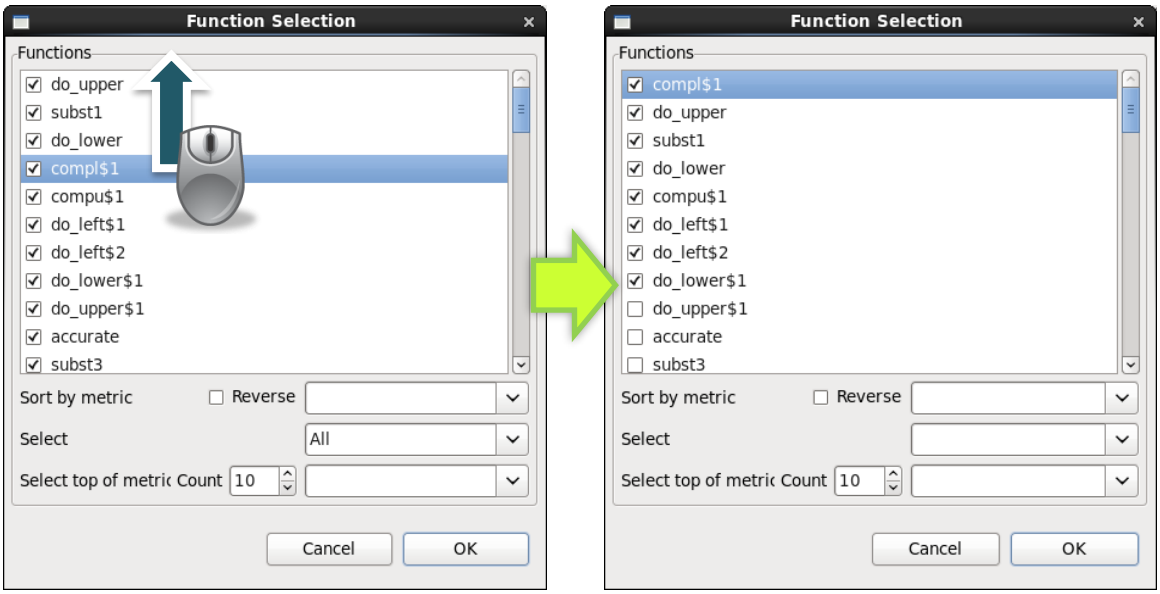


4.3.11 関数の選択

表示や集計を行う関数を変更する場合、[Function Selection]から選択ダイアログを開きます。



リストの中のチェック済みの関数が上から順に選択されグラフに表示されます。関数の表示順を変更する場合、リストの項目をドラッグ＆ドロップで並べ替えてください。



性能項目に基づいて関数の表示順を並べ替える場合、Sort by metric を使います。プルダウンメニューから性能項目を選択すると、リストの関数が選択した性能項目の性能値の大きい順に並べ替えられます。PROC.NAME を選択すると関数の名前が辞書順に並べ替えられます。反対順に並べ替える場合、Reverse をチェックしてください。

条件を満たす関数のみを選択する場合、Select もしくは Select top of metric を使います。Select の場合、プルダウンメニューから下記の条件を指定することで、その条件を満たす関数が選択されます。Select top of metric の場合、性能項目と選択する個数を指定することで、性能値が大きい関数が指定した個数分選択されます。

条件	選択される関数
All	すべての関数
Executed one or more times	1 回以上実行された関数
Executed by some threads	複数のスレッドで実行された関数
Executed by some MPI process	複数の MPI プロセスで実行された関数
None	すべての関数の選択を解除する

4.3.12 性能項目・関数の配色の変更

以下のグラフでは性能項目・関数の配色を変更できます。

- 折れ線グラフで表示された性能項目の配色

  Function Metrics Chart、Function Breakdown Chart、Process Metrics Chart

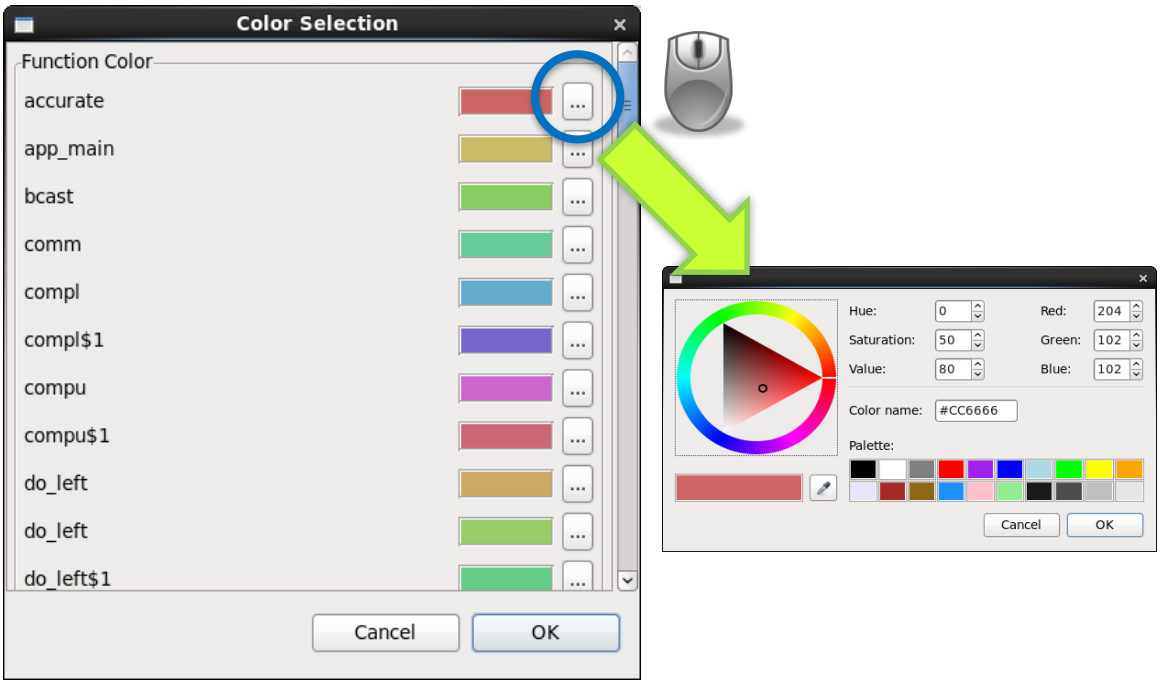
- 関数の配色

  Process Breakdown Chart、Process Histogram

配色を変更する場合、[Color Selection]から選択ダイアログを開きます。関数の配色の変更はすべてのグラフに反映されます。

注意

配色の変更はグラフが再描画されたタイミングで反映されます。表示中の他のグラフに配色の変更が反映されない場合、そのグラフをリサイズして再描画させてください。

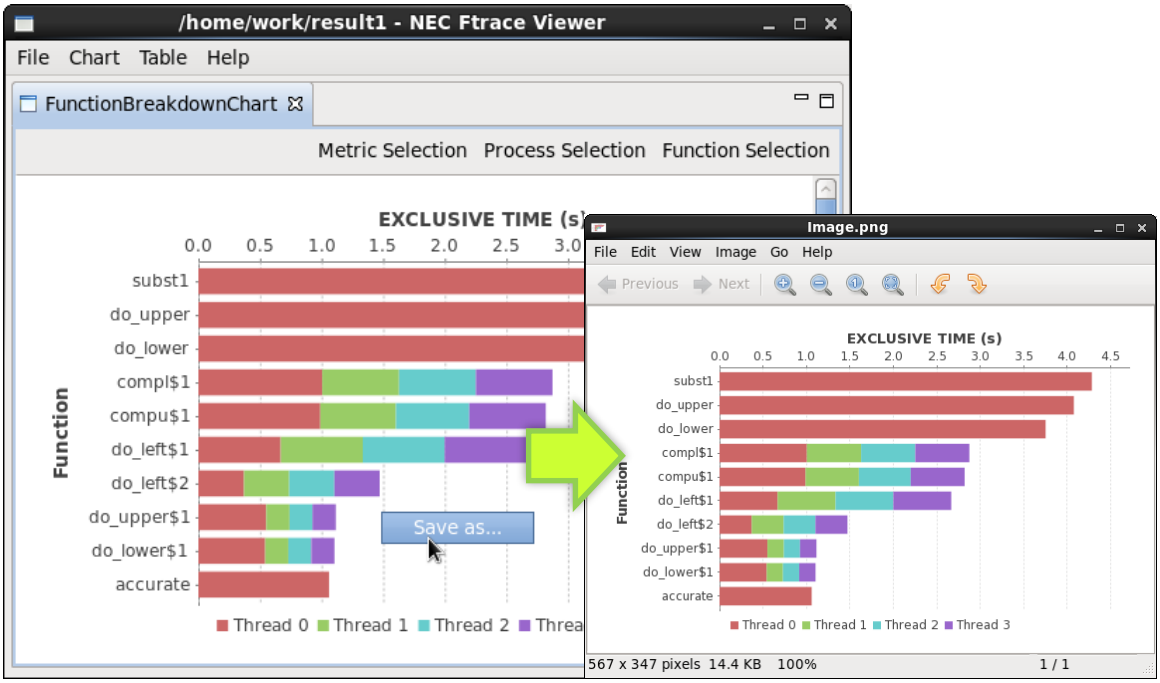


4.3.13 グラフの画像出力

グラフを右クリックし[Save as]を選択すると、表示されているグラフを PNG 形式で保存できます。

注意

保存される画像ファイルには、画面に表示されている範囲のみ含まれます。グラフをスクロールしないと見えない範囲は画像ファイルに含まれません。



4.4 テーブル

テーブルを用いると関数、ユーザリージョン、MPI ユニバース、MPI プロセス、スレッドの全性能項目の性能値を一覧表示できます。テーブルの要素はドリルダウンできます。例えば、ハイブリッド並列の場合、関数を展開してその関数を実行した MPI プロセスの個々の性能値を表示でき、さらに MPI プロセスを展開して個々のスレッドの性能値を表示できます。

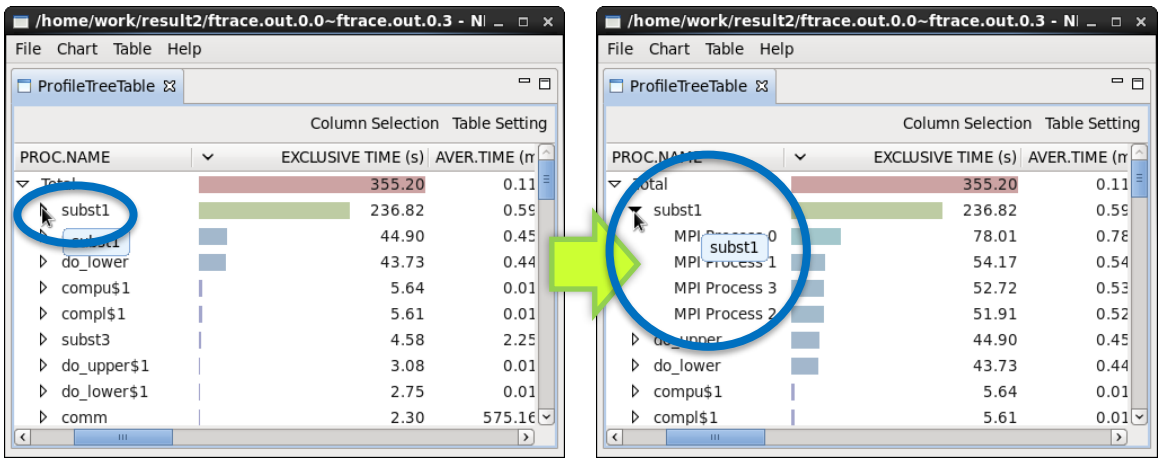
テーブルでは、以下 2 種類の表示形式が利用できます。

- Function Table
  関数、サブルーチン、並列区間の性能値を一覧表示します。

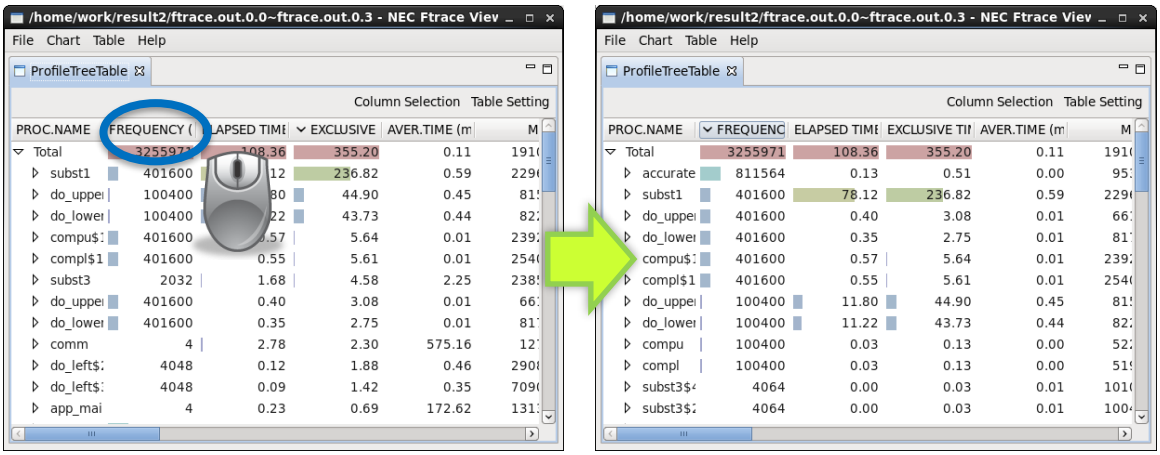
- User Region Table
  ユーザリージョンの性能値を一覧表示します。

4.4.1 基本的な操作

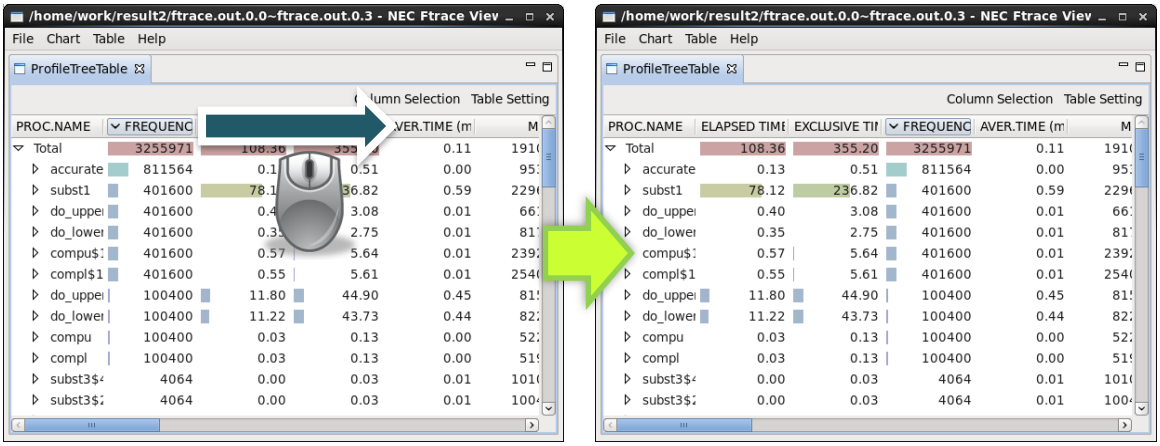
表示項目をドリルダウンする場合、PROC.NAME 列のツリー展開アイコンをクリックします。



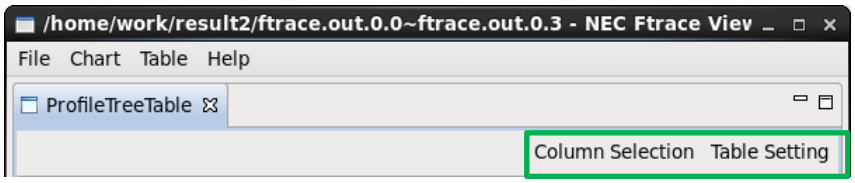
性能値で並べ替えを行う場合、対象の性能項目のテーブルヘッダをクリックします。



性能項目の表示位置を変更する場合、対象の性能項目のヘッダをマウスでドラッグ＆ドロップして位置を入れ替えます。



テーブルに表示する性能項目、ドリルダウンの方法はメニューより変更できます。詳細は 4.4.4、4.4.5 を参照してください。



4.4.2 Function Table

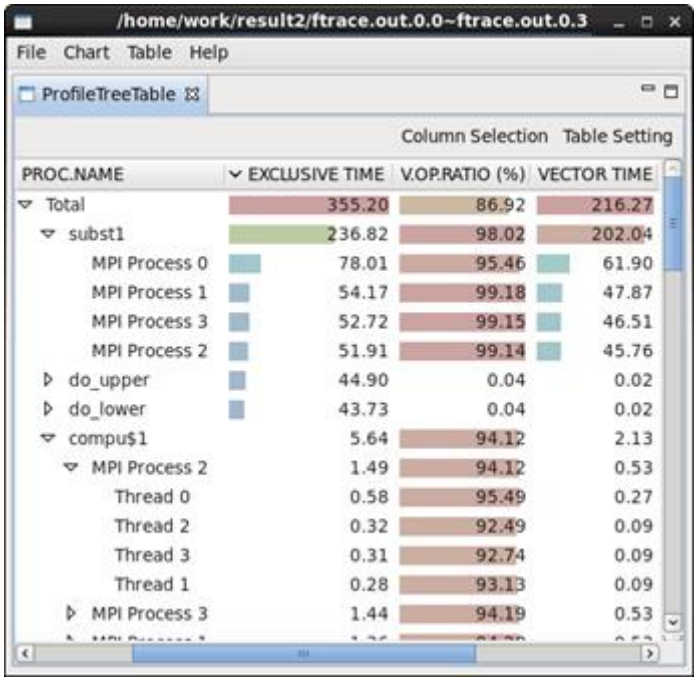
関数、サブルーチン、並列化された区間の性能値を一覧表示します。既定で関数・サブルーチン・並列区間、MPI ユニバース、MPI プロセス、スレッドの順番でドリルダウンできます。ドリルダウンの順番は変更できます。詳細は「4.4.5 ドリルダウン方法の選択」を参照してください。

いくつかの性能項目では、セル内に性能値がグラフで表示されます。

- 積み上げが可能な性能項目の場合、Total 行との比率を青(0%)から赤(100%)で表示
- 割合を計算している性能項目の場合、その値が青(0%)から赤(100%)で表示

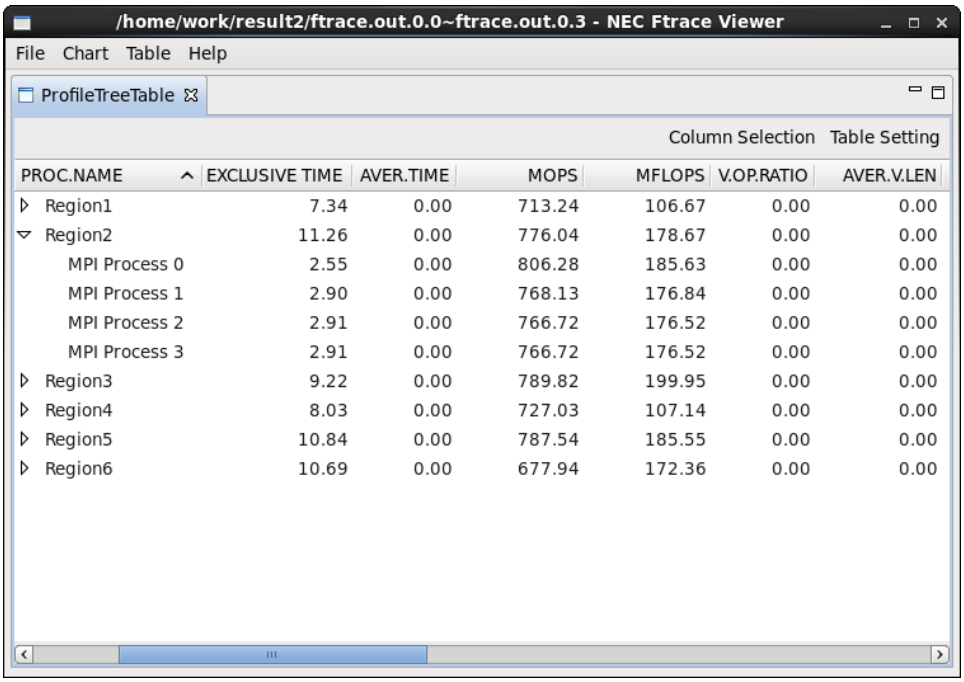
注意

MOPS や MFLOPS など、上記に該当しない性能項目ではグラフは表示されません。



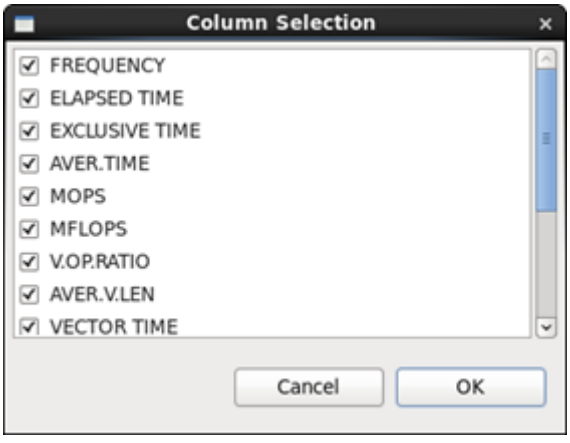
4.4.3 User Region Table

ユーザリージョンの性能値を一覧表示します。ユーザリージョン、MPI ユニバース、MPI プロセス、スレッドの順番でドリルダウンできます。



4.4.4 性能項目の選択・並べ替え

[Table Setting]から設定ダイアログを開きます。テーブルに表示したくない性能項目があれば、チェックボックスを外してください。性能項目はマウスでドラッグ＆ドロップして並べ替えできます。



4.4.5 ドリルダウン方法の選択

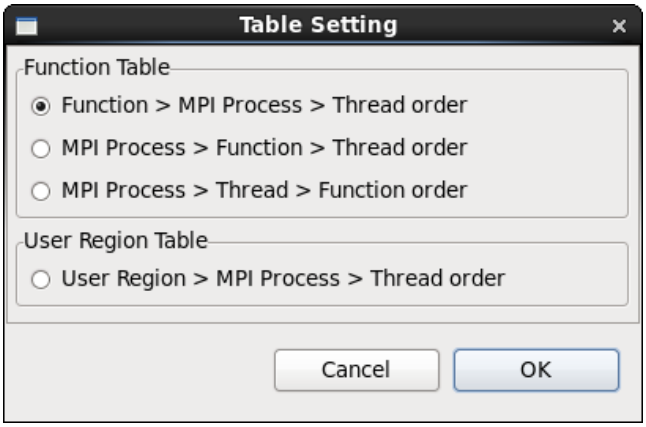
[Table Setting]から設定ダイアログを開きます。Function Table を選択すると、テーブルの表示が Function Table に切り替わります。ドリルダウンの順番を以下から選択してください。

- Function > MPI Process > Thread order
  関数、MPI ユニバース、MPI プロセス、スレッドの順にドリルダウンします。

- MPI Process > Function > Thread order
  MPI ユニバース、MPI プロセス、関数、スレッドの順にドリルダウンします。

- MPI Process > Thread > Function order
  MPI ユニバース、MPI プロセス、スレッド、関数の順にドリルダウンします。

User Region Table を選択すると、テーブルの表示が User Region Table に切り替わります。



付録A　改訂履歴

版数	発行日	変更内容
初　　版	2018 年 2 月	初版
第 2 版	2020 年 1 月	• 4.2 性能項目を追加
第 3 版	2021 年 12 月	• 付録 B を更新

付録B　商標・ライセンス

B.1 商標

- Eclipse は、Eclipse Foundation の登録商標です。
- その他、記載されている会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。

B.2 ライセンス

NEC Ftrace Viewer に含まれるソフトウェアとそのライセンスは以下の通りです。

ソフトウェア	ライセンス
JFreeChart http://www.jfree.org/index.html	LGPL Version 2.1
JCommon http://www.jfree.org/index.html	LGPL Version 2.1
Guava https://code.google.com/p/guava-libraries/	Apache License 2.0
Eclipse RCP https://www.eclipse.org/	Eclipse Public License Version 1.0
OSGi Materials https://www.osgi.org	Apache License 2.0
Jakarta Commons Collections https://commons.apache.org/proper/commons-collections/	Apache License 2.0
ICU4J http://site.icu-project.org/	ICU License
Independent JPEG Group's JPEG software release 6b http://ijg.org/	独自ライセンス
PuTTY 0.58 http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/	MIT License

Gnome (Eclipse RCP の“Gnome Binding”に含まれる) http://www.gnome.org/	LGPL Version 2.1
GTK+ (Eclipse RCP の“GTK+ Binding”に含まれる) http://www.gtk.org/	LGPL Version 2.1
WebKitGTK+ (Eclipse RCP の“WebKitGTK+ Binding”に含まれる) http://webkitgtk.org/	LGPL Version 2.1
libsoup (Eclipse RCP の“WebKitGTK+ Binding”に含まれる) http://www.gnome.org/	LGPL Version 2.1
WebKit JavaScriptCore (Eclipse RCP の“WebKitGTK+ Binding”に含まれる) http://webkit.org/	BSD License
Mozilla (Eclipse RCP の“Mozilla Binding”に含まれる) http://www.mozilla.org/	Mozilla Public License Version 1.1
XULRunner 1.9 (Eclipse RCP の“Mozilla Binding”に含まれる) http://www.mozilla.org/	Mozilla Public License Version 1.1
Cairo (Eclipse RCP の“Cairo Binding”に含まれる) http://cairographics.org/	Mozilla Public License Version 1.1
Cairo for Linux (Eclipse RCP の“Cairo Library”に含まれる) http://cairographics.org/	Mozilla Public License Version 1.1
pixman 0.1.6 (Eclipse RCP の“Cairo Library”に含まれる) http://www.pixman.org/	独自ライセンス
W3C DTDs http://www.w3.org/	W3C Software Notice and License

NEC Ftrace Viewer は Eclipse RCP による Eclipse プラグインで構成されており、各プラグインに上記のソフトウェアの一部またはすべて、または派生物が含まれます。各プラグイン(Eclipse RCP)、および、それらに含まれるソフトウェアのライセンス情報は、NEC Ftrace Viewer の起動後、[Help]→[About]→[Installation Details]→[Plug-ins]タブからプラグインを選択し[Legal Info]ボタンを押すことで、ウェブブラウザ(firefox)で参照できます。また、/opt/nec/ve/ftraceviewer/plugins/<プラグイン ID>_<バージョン>.jar ファイル、または/opt/nec/ve/ftraceviewer/plugins/<プラグイン ID>_<バージョン>ディレクトリに配置された about.html からもライセンス情報を参照できます。これらのソフトウェアに関連するソースコードは、ライセンスに従い、/opt/nec/ve/ftraceviewer/plugins/<プラグイン ID>.source_<バージョン>.jar ファイル、または/opt/nec/ve/ftraceviewer/plugins/<プラグイン ID>.source_<バージョン>ディレクトリに配置されています。ライセンスとソースコードに関する詳細は各プラグインのライセンス情報をご参照ください。

注意

新しいライセンス情報ページが表示されない場合、ウェブブラウザを一度終了してから再表示してください。

SX-Aurora TSUBASA システムソフトウェア

NEC Ftrace Viewer ユーザーズガイド

2018 年　2 月　初　版
2021 年　12 月　第 3 版

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

© NEC Corporation 2018-2021
日本電気株式会社の許可なく複製・改変などを行うことはできません。
本書の内容に関しては将来予告なしに変更することがあります。