

IMSL C ライブラリ 2016.0 インストールガイド Linux 版

ローグウェーブ ソフトウェア ジャパン株式会社

カスタマーサポートセンター

TEL:03-5211-7761 FAX:03-5211-7769

E-mail: [support@roguewave.com](mailto:support@roguewave.com)

2016年10月28日



## 目次

1. 媒体／環境 .....	1
2. 注意事項 .....	1
3. インストール方法.....	2
4. ライセンスファイルの設定.....	6
5. 環境変数の設定 .....	7
6. 動作確認.....	8
7. オンラインドキュメントほか.....	10
8. IMSL 製品に関するお問い合わせ .....	11

## 1. 媒体／環境

このインストールのガイドは、Linux 版の IMSL C ライブラリ 2016.0(注 1)に対応しています。

このインストールガイドに対応する製品の開発環境、および動作保証環境は次のとおりです。

Hardware Chip	OS	Compiler	製品種別略称	備考 (注 2 参照)
x64-64	Cent OS 7.2	gcc4.8.5	cengc485x64	CUDA 有
x64-64	Red Hat 7.2	gcc4.8.5	rdhgc485x64	MKL 有、CUDA 有
x64-64	Red Hat 7.2	Intel C 16.0	rdhin160x64	CUDA 有
x64-64	SUSE 12.1	gcc4.8.5	susgc485x64	MKL 有、CUDA 有
x64-64	SUSE 12.1	Intel C 16.0	susin160x64	CUDA 有

ダウンロードファイル名は `cnl<Version><製品種別略称>.tgz` となっています。

- ※ (注 1) 2016.0 の前バージョンは Ver.8.6 です。今バージョンからバージョンの表記方法が変更になりました。
- ※ (注 2) 『MKL 有』と書かれた製品は、IMSL C ライブラリ中に Intel Math Kernel ライブラリを含んでいます。IMSL C ライブラリは、内部的に MKL を呼び出すことができます。MKL の使用、未使用はインストール時の指定や環境変数の変更によって切り替えることができます。MKL の使用許諾は IMSL C ライブラリの利用許諾に含まれません。MKL の使用許諾は Intel のホームページでご確認下さい。

『CUDA 有』と書かれた製品は、CUDA BLAS 7.5 を含んでいます。CUDA 7.5 対応の GPU 環境があるシステムでは、IMSL C ライブラリは、内部的に CUDA BLAS を呼び出すことができます。CUDA の使用、未使用はインストール時の指定や環境変数の変更によって切り替えることができます。CUDA の使用許諾は IMSL C ライブラリの利用許諾に含まれません。CUDA の使用許諾は NVIDIA のホームページでご確認下さい。

## 2. 注意事項

バージョンアップをする場合、もしくは IMSL Fortran ライブラリと同じマシンにインストールする場合は、同一のディレクトリにインストールしていただく結構です。ホームディレクトリ/imsl の下に、`cnl860`, `fnl710`, `cnl-2016.0.0` など製品名+バージョンのディレクトリがそれぞれ作製されます。

ただしトライアル（評価）版をインストールする場合は、現在の IMSL のホームディレクトリの直下に“license”というディレクトリがあるかをご確認下さい。トライアル版は license ディレクトリを上書きするため、念のために license ディレクトリのバックアップを取ってからインストールを行なって下さい。

尚、IMSL C ライブラリ 7.0 以降では各リンク用環境変数（`$LINK_CNL` など）でのベンダーライブラリの使用、未使用が、IMSL C ライブラリ 6.0 以前と変更されています。IMSL C ライブラリ 6.0 からのバージョンアップの場合は、『6. 動作確認』でのリンク用環境変数のベンダーライブラリについての記述にご注意下さい。

ほかご不明点がありましたら、ローグウェーブ ソフトウェア ジャパン(株) (03-5211-7760、[support@roguewave.com](mailto:support@roguewave.com)) までお知らせください。

### 3. インストール方法

#### 1) インストール前処理

以下の手順で IMSL C ライブラリをダウンロードし、ファイルを展開します。

A) 弊社のダウンロードサイト (<http://ftp.roguewave.com/WebInterface/login.html>) にアクセスし、弊社からのダウンロードのご案内に書かれている Username、Password でログインして下さい。

B) インストールする製品のフォルダをチェックし、左上の "ZipDownload" をクリックして下さい。"ftp.roguewave.com から archive.zip を開くか、または保存しますか?"とメッセージが出るので、"保存(S)"ボタンをクリックすると、ダウンロードが開始されます。

C) チェックしたフォルダは archive.zip ファイルという zip ファイルにまとめられてダウンロードされます。インストールを行うマシンの任意のディレクトリに zip ファイルを置き、次のコマンドで解凍して下さい。

```
unzip archive.zip
```

D) 解凍されたフォルダ内の tgz ファイルを展開して下さい。

```
cd IMSL_C_Numerical_Library_<arch>
tar xfz <arch>_cni-2016-0-0-<dist/eval>.tar.gz
```

※ <arch>は CPU、OS、コンパイラ、CPU などの情報。

※ <dist/eval>は正式版の場合 dist、トライアル（評価）版の場合 eval がつきます。

#### 2) インストールディレクトリの作成

IMSL ライブラリをインストールするディレクトリ名のデフォルトは特にありません。このインストールガイドでは /usr/local/rw ディレクトリにインストールしますが、それ以外のディレクトリにインストールしても全く問題ありません。

```
> cd /usr/local
> mkdir rw
```

#### 3) インストーラの起動

解凍フォルダに戻り、インストーラを起動します。

インストーラの起動、およびこれ以降のインストール作業は、root の権限を持っている必要は特にありません。

```
> imsl/install/imsl_install
```

#### 4) インストーラの操作

① "ROGUE WAVE(R) SOFTWARE LICENSE AGREEMENT" が表示されます。全て表示されるまで、スペースで先に進みます。

- ② “Do you agree to the terms of this license agreement (Y/N)?” :

同意する場合は “Y” を入力してください。

・これ以降は入力項目の既定値は各表示の[ ]で示されます。既定値と同じ場合はリターンキーを入力してください。

・インストールは ctrl+c で強制終了できます。

- ③ リターンを押して先に進みます。

```

                    IMSL Installation
This procedure installs Rogue Wave Software's IMSL products.
During the installation session, you will be prompted for
various input.  Choices that have default responses are
enclosed in brackets ([ ]).
To abort the installation procedure at any time, press ^C (Control-C)..

Press <ENTER> or <RETURN> to continue:
    
```

- ④ インストール先のディレクトリフルパスを入力して下さい。リターンを押すと規定値（カレントディレクトリ もしくは環境変数\$VNI\_DIR の値）がそのまま指定されます。

```

                    IMSL Installation
Enter the directory where you want to install the
IMSL products.
[/home/rw]: /usr/local/rw
    
```

- ⑤ メッセージが表示されるので、OK の場合は“y” を、変更する場合は“n”を入力します。“y”は ⑥ へ進み、“n”は ④ へ戻ります。

```

The directory where you want to install is
/usr/localrw
Is this correct ([Y]/N)? Y
    
```

- ⑥ MKLとCUDAが含まれる製品の場合、それらのインストールとデフォルトについての説明が表示されます。その都度リターンを押して先に進んで下さい。

#### IMSL Installation

The Options Menu that follows this message contains options that allow you to select modules for the supported environment.

Choosing a 'Select...modules' option from the Options Menu gives you a list of modules and allows you to toggle them between selected and not selected.

This installation procedure selects certain modules by default. To view the default modules, choose the 'Show selected modules' option from the Options Menu prior to selecting or deselecting any modules.

Press <ENTER> or <RETURN> to continue:

#### IMSL Installation

This installation gives the installer the option of installing an additional version of IMSL Library for C which leverages the Intel(R) Math Kernel Library (MKL) to enhance performance in functions that use BLAS, FFTs, or LAPACK routines. Note that MKL is not covered by the IMSL License Agreement. Go to [www.intel.com](http://www.intel.com) to obtain more information on Intel's MKL License Agreement.

..... 中略.....

By default the MKL-enabled version of the libraries are not selected.

Press <ENTER> or <RETURN> to continue:

#### IMSL Installation

This installation gives the installer the option of installing an additional version of IMSL Library for C which leverages the NVIDIA CUDA(TM) architecture to enhance performance in functions that use BLAS routines. Note that the NVIDIA CUDA architecture software supplied with this installation is not covered by the IMSL License Agreement. Go to [www.nvidia.com](http://www.nvidia.com) to obtain more information on NVIDIA's CUDA License Agreement.

By selecting the CUDA-enabled version of the IMSL Library, a CUDA-enabled version of the IMSL Library will be installed in addition to the other IMSL Library options.

Refer to the README files referenced at the conclusion of the installation for more information.

By default the CUDA-enabled version of the libraries are not selected.

Press <ENTER> or <RETURN> to continue:

⑦ インストールメニューが表示されます。

インストールメニュー画面はインストールする製品によって多少異なりますが、デフォルトでは、MKL、CUDA なしの” C Numerical Library (Standard)”と” Online Documentation”がインストールされる設定になっています（下記メニューでは 1 と 4）。メニューの数字を入力することによって、インストールの選択、非選択が切り替わります。ここでは MKL が使用可能な(MKL-enabled) C Numerical Library をインストールするために”2”を入力しリターンを押します。※注)

```

                                IMSL Installation
MOD                               SIZE
NUM Selection   (KB)  DESCRIPTION
-----
1  MANDATORY    51684  C Numerical Library (Standard), Linux (x64), gcc 4.8.5
2  NOT SELECTED 320832 C Numerical Library (MKL-enabled), Linux (x64), gcc 4.8.5
3  NOT SELECTED 184196 C Numerical Library (CUDA-enabled), Linux (x64), gcc 4.8.5
4  SELECTED     79780  C Numerical Library Online Documentation
x  Exit Options Menu -- continue with installation
Space Required For Selected Modules: 131464 KB
To toggle modules between SELECTED and NOT SELECTED, enter the
number of the module (i.e. 2 or 3) and press RETURN.
Enter option:  2
    
```

⑧ 2 が”SELECTED”に変更されました。インストール内容を選択し終えたら xを入力して先に進みます。

```

                                IMSL Installation
MOD                               SIZE
NUM Selection   (KB)  DESCRIPTION
-----
1  MANDATORY    51684  C Numerical Library (Standard), Linux (x64), gcc 4.8.5
2  SELECTED     320832 C Numerical Library (MKL-enabled), Linux (x64), gcc 4.8.5
3  NOT SELECTED 184196 C Numerical Library (CUDA-enabled), Linux (x64), gcc 4.8.5
4  SELECTED     79780  C Numerical Library Online Documentation
x  Exit Options Menu -- continue with installation
Space Required For Selected Modules: 452296 KB
To toggle modules between SELECTED and NOT SELECTED, enter the
number of the module (i.e. 2 or 3) and press RETURN.
Enter option:  X
    
```

※注) ”MKL-enabled” がインストールメニューにある場合は、インストールすることをお勧めします。

また、CUDA 対応製品で、かつ CUDA7.5 対応の GPU 環境を持つシステムの場合は、CUDA-enabled の環境（メニューの 3）も利用可能です。IMSL C ライブラリで CUDA を利用する場合はインストールして下さい。

- ⑨ インストールに必要なディスクサイズが表示されます。  
問題がなければ“c”を、戻る場合は“M”を入力して Enter を押して下さい。

```

IMSL Installation
The installation that you have selected requires 452296 KB of disk space.
It appears that you have 51% KB of disk space. This is sufficient
space to allow the installation to complete successfully.
Enter C to continue with the installation, Q to quit the installation,
or M to modify the selected modules:

```

- ⑩ ライセンス番号(LIC- + 12桁の数字)を入力して下さい。解らない場合やトライアル使用の場合は、デフォルトの“999999”のままリターンを押して下さい。“Is this correct ([Y]/N)?”の確認に“y”またはリターンのみを入力すると、インストールが開始されます。

```

IMSL Installation
Enter your six-digit Rogue Wave Software license number.
If you are an evaluation site, the license number is 999999.
License Number [999999]:

```

- ⑪ 次のメッセージを表示して、インストーラは終了します。

```

The IMSL files have been loaded to disk.
The installation program has successfully completed.
Complete the installation by following the instructions
located in the file README located in the directory
/usr/local/vni/imsl/<product>/<arch>/notes.
Here <arch> is the environment mnemonic for the installed product(s)
and <product> is either fnlxxx and/or cnlxxx depending
on whether you installed IMSL Library for Fortran or
IMSL Library for C respectively. Here xxx represents the version
number of the product.
Before using any IMSL product the user will be required to reference
the README files documented above. These files contain important
information on the installation and use of the products.
Users familiar with our products may want to refer to the instructions
in the file QuickStart for abbreviated, less detailed, instructions.

```

- ⑫ 展開したインストーラ等のファイルを削除して下さい。

```

cd ..
rm -rf <arch>_cni-2016-0-0-*

```



#### 4. ライセンスファイルの設定

トライアル（評価）版の場合は、弊社よりメールでお送りしたライセンスファイルの設定が必要です。2行のライセンスファイルのテキストを、<MAINDIR>/license ディレクトリに imsl\_eval.dat のファイル名で書き込んで下さい。

ライセンスファイル例：

CMATH 2016	Oct-28-2016	5DDAP70KCIGFNM6OMLB5QB67O94I1Y9FYH1
CSTAT 2016	Oct-28-2016	7ULNM33E80DC378JOIDBBEFO7JFCYCWJJD

正式版の場合は特にライセンスの設定は必要ありません。

#### 5. 環境変数の設定

使用しているシェルにあわせて、下記コマンドを実行して下さい。

bsh, ksh, bash の時    . <MAINDIR>/imsl/cnl-2016.0.0/<ENV>/bin/cnlsetup.sh  
 csh の時                source <MAINDIR>/imsl/cnl-2016.0.0/<ENV>/bin/cnlsetup.csh

※ <MAINDIR>は IMSL インストールディレクトリ

<ENV> は『1. 媒体／環境』の表にある『製品種別略称』の値を指定して下さい。

※ Intel コンパイラ用の IMSL C ライブラリ場合、IMSL の環境変数の設定に Intel コンパイラの環境変数を使用するため、この設定の前に Intel コンパイラの環境変数を設定しておく必要があります。

IMSL 製品を使用する前は、ログインやターミナルを立ち上げるごとに必ずこの環境変数の設定を行なう必要があります。  
各ユーザーの.bashrc や.cshrc 等に 設定しておくことをおすすめします。

## 6. 動作確認

### 1) 基本的なコンパイル・リンク方法による動作確認

IMSL C ライブラリの動作確認方法は次のとおりです。

- ① `cd <MAINDIR>/imsl/cnl-2016.0.0/<ENV>/examples/validate`  
 ※ `<MAINDIR>` は IMSL インストールディレクトリ  
 ※ `<ENV>` は『1. 媒体/環境』の表にある『製品種別略称』の値を指定して下さい。

- ② `$CC -o cmath $CFLAGS cmath.c $LINK_CNL`  
`$CC -o cstat $CFLAGS cstat.c $LINK_CNL`

- ③ `./cmath`  
`./cstat`

各実行結果が、同一ディレクトリ内の README と同じなら正常動作です。

尚、正常動作時でも “\*\*\* TERMINAL Error” と出力がありますが、これはエラーメッセージファイルへの参照をチェックするためにわざと出力させているので、README と同じであれば問題ありません。

**<注意事項>** SELinux (Security-Enhanced Linux) では、実行時に次のようなエラーが発生することがあります。

実行モジュール名: error while loading shared libraries: システムライブラリ名: cannot restore segment prot after reloc: Permission denied

その場合は、root で次のコマンドを実行し、セキュリティレベルを変更して下さい。

```
/usr/sbin/setenforce 0
```

### 2) 別種のリンクによる動作確認

IMSL ライブラリには複数の種類のリンク方法があります。(『1) 基本的なコンパイル・リンク方法による動作確認』の②の、) `$LINK_CNL` を他の環境変数に変更することによって、別種のリンクが行えます。リンク用環境変数の種類は次のとおりです。

環境変数	リンク内容
<code>\$LINK_CNL</code>	Shared リンク、ベンダーライブラリを使用
<code>\$LINK_CNL_STATIC</code>	Static リンク、ベンダーライブラリを使用
<code>\$LINK_CNL_IMSL</code>	Shared リンク、IMSL BLAS を使用
<code>\$LINK_CNL_STATIC_IMSL</code>	Static リンク、IMSL BLAS を使用

(注) ベンダーライブラリを使用しない製品、もしくは MKL ありの製品でインストール時に “MKL-enabled” 版をインストールしなかった場合は、`$LINK_CNL`、`$LINK_CNL_STATIC` は IMSL BLAS を使用となります。

各リンク用環境変数を使って、『1) 基本的なコンパイル・リンク方法による動作確認』と同じように `validate/cmath.c`、`cstat.c` の動作確認を行って下さい。

例 : `$CC -o cmath $CFLAGS cmath.c $LINK_CNL_STATIC`

一般的にベンダーライブラリを使用すると性能が向上することがあります。ベンダーライブラリを呼び出すリンクは、各ユーザーの環境で評価の上ご使用ください。

尚、各製品で使用しているベンダーライブラリは次のとおりです。

製品種別略称	ベンダーライブラリ名	備考
rdhgc483x64	Intel Math Kernel Library	IMSL の環境に含まれている
rdhin150x64	Intel Math Kernel Library	コンパイラの環境に含まれている
susgc530ppc	ベンダーライブラリは使用しない	

また、IMSL C ライブラリは使用するルーチンによってはリンクの方法にかかわらず OpenMP 並列で実行されることがあります。

OpenMP 並列で実行するためには、実行前に次の環境変数を設定する必要があります。

csh の場合 : `setenv OMP_NUM_THREADS 使用するスレッド数`

sh, ksh, bash の場合 : `OMP_NUM_THREADS=使用するスレッド数`

`export OMP_NUM_THREADS`

### 3) CUDA を使用した動作確認

CUDA7.5 対応の GPU 環境を持つシステムでは、IMSL C ライブラリから CUDA を呼び出すことができます。CUDA を使用した動作確認方法は次のとおりです。

- ① `cd <MAINDIR>/imsl/cnl-2016.0.0/<ENV>/examples/validate`  
 ※ `<MAINDIR>` は IMSL インストールディレクトリ  
 ※ `<ENV>` は『1. 媒体/環境』の表にある『製品種別略称』の値を指定して下さい。

- ② `$CC -o cuda $CFLAGS cuda.c $LINK_CNL_CUDA`  
 ※ `$LINK_CNL_CUDA` は shared リンク。  
`$LINK_CNL_STATIC_CUDA` を使用すると static リンクになります。

- ③ `./cuda`  
 The IMSL version of SGER was used.  
 The CUDA version of SGER was used.

上記の 2 行が出力されたら正常動作です。

以上で IMSL のインストールは終了します。

## 7. オンラインドキュメントほか

<**MAINDIR**>/imsl/cnl-2016.0.0/help の下にオンラインドキュメントがあります（HTML 版と PDF 版）。

また、<**MAINDIR**>/imsl/cnl-2016.0.0/<**ENV**>/notes の下に、以下のファイルがあります。ご参照下さい。

QuickStart	インストール、使用方法などの概要
README	インストール、使用方法等詳細
README.< <b>ENV</b> >	その環境特有の情報について
Release_Notes	このバージョンの新規ルーチン、バグ修正情報など

## 8. IMSL 製品に関するお問い合わせ

本インストールガイドに関するご質問及び IMSL 製品のインストールトラブルに関する

ご質問は下記まで、E-mail、弊社ホームページの技術サポートフォーム、または FAX にてお問い合わせください。  
尚、その際弊社発行の**ライセンス番号**をお知らせくださいますようお願いいたします。

### [お問い合わせ先]

ローグウェーブ ソフトウェア ジャパン株式会社 カスタマーサポートセンター

技術サポートフォーム <http://www.roguewave.jp/help-support/support-request>

E-mail [support@roguewave.com](mailto:support@roguewave.com)

FAX (03)5211-7769

### [受付時間]

年末年始（12/30～1/3）、祝祭日、弊社創立記念日（7月第2月曜日）を除く  
月曜日～金曜日の 10:00～17:00

### [お知らせ頂く内容]

- ・ ライセンス番号
- ・ 所属機関、部署名
- ・ ご担当者名
- ・ ご連絡先：E-mail、電話番号
- ・ お問い合わせの内容、トラブル内容
- ・ ご使用環境(OSの種類、バージョン)

以上