

# GFortran と Co-array Fortran

Yuma Osada

Jan 19, 2022

## 目次

1	実行環境	1
2	gfortran で Co-array Fortran を使う方法	2
2.1	apt を使う方法 . . . . .	2
2.2	ソースからビルドする方法 . . . . .	4
3	NAG	5

## 1 実行環境

Ubuntu20.04

---

```
1 /usr/bin/gfortran -v 2>&1
```

---

Using built-in specs.

COLLECT\_GCC=/usr/bin/gfortran

COLLECT\_LTO\_WRAPPER=/usr/lib/gcc/x86\_64-linux-gnu/9/lto-wrapper

OFFLOAD\_TARGET\_NAMES=nvptx-none:hsa

OFFLOAD\_TARGET\_DEFAULT=1

Target: x86\_64-linux-gnu

Configured with: ../src/configure -v --with-pkgversion='Ubuntu 9.3.0-

```

17ubuntu1~20.04' --with-bugurl=file:///usr/share/doc/gcc-9/README.Bugs --
enable-languages=c,ada,c++,go,brig,d,fortran,objc,obj-c++,gm2 --
prefix=/usr --with-gcc-major-version-only --program-suffix=-9 --
program-prefix=x86_64-linux-gnu- --enable-shared --enable-linker-
build-id --libexecdir=/usr/lib --without-included-gettext --enable-
threads=posix --libdir=/usr/lib --enable-nls --enable-clocale=gnu --
enable-libstdcxx-debug --enable-libstdcxx-time=yes --with-default-
libstdcxx-abi=new --enable-gnu-unique-object --disable-vtable-verify --
enable-plugin --enable-default-pie --with-system-zlib --with-target-
system-zlib=auto --enable-objc-gc=auto --enable-multiarch --disable-
werror --with-arch-32=i686 --with-abi=m64 --with-multilib-list=m32,m64,mx32 --
enable-multilib --with-tune=generic --enable-offload-targets=nvptx-
none=/build/gcc-9-HskZEa/gcc-9-9.3.0/debian/tmp-nvptx/usr,hsa --
without-cuda-driver --enable-checking=release --build=x86_64-linux-
gnu --host=x86_64-linux-gnu --target=x86_64-linux-gnu
Thread model: posix
gcc version 9.3.0 (Ubuntu 9.3.0-17ubuntu1~20.04)

```

## 2 gfortran で Co-array Fortran を使う方法

### 2.1 apt を使う方法

まずは apt で検索をかけてみる.

---

```
1 apt search coarrays
```

---

ソート中...

全文検索...

libcaf-mpich-3/focal 2.8.0-1 amd64

Co-Array Fortran libraries (MPICH)

libcaf-openmpi-3/focal,now 2.8.0-1 amd64 [インストール済み、自動]

Co-Array Fortran libraries (OpenMPI)

libcoarrays-dev/focal,now 2.8.0-1 amd64 [インストール済み]

Co-Array Fortran libraries

libcoarrays-mpich-dev/focal 2.8.0-1 amd64

Co-Array Fortran libraries for - development files (MPICH)

libcoarrays-openmpi-dev/focal,now 2.8.0-1 amd64 [インストール済み]

Co-Array Fortran libraries - development files (OpenMPI)

ソート中...

全文検索...

libcaf-mpich-3/focal 2.8.0-1 amd64

Co-Array Fortran libraries (MPICH)

libcaf-openmpi-3/focal,now 2.8.0-1 amd64 [インストール済み、自動]

Co-Array Fortran libraries (OpenMPI)

libcoarrays-dev/focal,now 2.8.0-1 amd64 [インストール済み]

Co-Array Fortran libraries

libcoarrays-mpich-dev/focal 2.8.0-1 amd64

Co-Array Fortran libraries for - development files (MPICH)

libcoarrays-openmpi-dev/focal,now 2.8.0-1 amd64 [インストール済み]

Co-Array Fortran libraries - development files (OpenMPI)

mpich と openmpi がある. openmpi を使うならば.

---

1 sudo apt install -y libcoarrays-openmpi-dev

---

実行するには必要なライブラリをリンクする必要があるが, `pkg-config` を使えば良い.  
インストールされた `.pc` ファイルを検索すると

```
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/pkgconfig/caf-openmpi.pc
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/open-coarrays/openmpi/pkgconfig/caf-openmpi.pc
/usr/lib/x86_64-linux-gnu/open-coarrays/openmpi/pkgconfig/caf.pc
```

OpenMPI を使う場合は, `caf-openmpi.pc` を利用する.

---

```
1 /usr/bin/gfortran -o coarrays_test.out -fcoarray=lib coarrays_test.f90 $(pkg-config
  ↳ --libs --cflags caf-openmpi)
2 mpirun -np 2 ./coarrays_test.out
```

---

```
I'm          1 /          2
I'm          2 /          2
```

もしかしたら, `-lcaf_openmpi` だけで十分かもしれない.

---

```
1 /usr/bin/gfortran -o coarrays_test.out -fcoarray=lib coarrays_test.f90 -lcaf_openmpi
2 mpirun -np 2 ./coarrays_test.out
```

---

```
I'm          1 /          2
I'm          2 /          2
```

## 2.2 ソースからビルドする方法

`cmake` を使ってビルドとインストールをする.

---

```
1 CC=/usr/bin/gcc FC=/usr/bin/gfortran cmake -B _build -DBUILD_TYPE=Release
  ↳ -DCMAKE_INSTALL_PREFIX=~/.local
2 cmake --build _build
3 cmake --build _build --target install
```

---

これでラッパースクリプトの `caf` と `cafrun` が `~/.local` にインストールされる. `caf` が何をラップしているかを知るためには

---

```
1  caf -w
```

---

```
caf wraps /usr/bin/gfortran
```

caf の version を知るためには

---

```
1  caf -v
```

---

```
OpenCoarrays Coarray Fortran Compiler Wrapper (caf version 2.9.2-13-  
g235167d)
```

```
Copyright (C) 2015-2020 Sourcery Institute
```

```
Copyright (C) 2015-2020 Sourcery, Inc.
```

OpenCoarrays comes with NO WARRANTY, to the extent permitted by law.  
You may redistribute copies of OpenCoarrays under the terms of the  
BSD 3-Clause License. For more information about these matters, see  
the file named LICENSE that is distributed with OpenCoarrays.

を実行する.

---

```
1  caf -o coarrays_test_caf.out coarrays_test.f90
```

```
2  cafrun -np 2 ./coarrays_test_caf.out
```

---

```
I'm          1 /          2
```

```
I'm          2 /          2
```

### 3 NAG

NAG のチュートリアル