

Vision-based Navigation Software 運用マニユアル

CANON INC.

Revision 2.0.0_r1

2022/01/21

目次

1. インストール・アンインストール	1
1.1. VNSディレクトリ構成	1
1.2. VNSインストール方法	2
1.2.1. カメラドライバ（xslam-sdk）をインストール	2
1.2.2. VNS ZIPファイルを展開	2
1.2.3. カメラキャリブレーションファイルを配置	2
1.2.4. サービス化スクリプト実行	2
1.3. VNSアンインストール方法	3
2. 運用	4
2.1. 運用スクリプト	4
2.1.1. 基本指針	4
2.1.2. 実行方法	4
2.1.3. 機能	4
2.1.4. 注意点	9
3. こんな場合には	10
3.1. VNSのログを取得したい	10
3.2. VNSのバージョンを確認したい	10
3.3. カメラを交換したい	10
3.4. SHTDコマンド実行時のOSシャットダウン機能をオフにしたい	10
Appendix A: OpenCLランタイムライブラリインストール例	12
A.1. インストールするライブラリ	12
A.2. インストール方法の例	12
A.3. インストール確認方法の例	13
Appendix B: VNSファイル構成一覧	15
Appendix C: ライセンス	17

1. インストール・アンインストール

1.1. VNSディレクトリ構成

Vision-based Navigation Software (VNS)は/root/vision-navigation-system以下にインストールされる。VNSインストール時のディレクトリ構成は以下のようになっている。詳細なディレクトリ構成は[Appendix B](#)を参照のこと。

```
/root/vision-navigation-system
```

```
├─ bin
├─ config
├─ data
├─ doc
├─ lib
├─ license
├─ log
├─ resource
└─ scripts
```

- bin
 - VNS実行ファイルを保存するディレクトリ。
- config
 - VNS設定ファイルを保存するディレクトリ。カメラキャリブレーションファイル (StereoCameraParam.yaml)もこのディレクトリに置く。
- data
 - 地図データを保存するディレクトリ。
- doc
 - ドキュメントデータを保存するディレクトリ。
- lib
 - VNSで利用するダイナミックリンクライブラリを保存するディレクトリ。
- license
 - VNSで利用するオープンソースソフトウェアのライセンス条件を保存するディレクトリ。
- log
 - VNSが出力するログデータを保存するディレクトリ。初回実行時に自動生成される。
- resource
 - VNSで利用するリソースファイルを保存するディレクトリ。

- scripts
 - VNSで利用するスクリプトファイルを保存するディレクトリ。

1.2. VNSインストール方法

コントローラPCにはOS(Ubuntu 18.04 LTS)、OpenCLランタイムライブラリが事前にインストールされているものとする（OpenCLランタイムライブラリのインストール方法例は [Appendix A](#) を参照）。コントローラPC上で下記の順番でVNSのインストールを行う。

1. カメラドライバ（xslam-sdk）をインストール
2. VNS ZIPファイルを/root下に展開
3. カメラキャリブレーションファイルを配置
4. サービス化スクリプト実行

1.2.1. カメラドライバ（xslam-sdk）をインストール

カメラメーカーのインストール方法に従う。

1.2.2. VNS ZIPファイルを展開

VNS ZIPファイルをunzipコマンドで/root下に解凍・展開する。VNS ZIPファイルのファイル名がvns_x.y.z.zipの場合、vns_x.y.z.zipを/tmpに保存し以下のコマンドを実行する。

```
sudo unzip -d /root /tmp/vns_x.y.z.zip
```

1.2.3. カメラキャリブレーションファイルを配置

別途提供するカメラ個別のキャリブレーションファイル StereoCameraParam.yamlを一度/tmpに保存し、/root/vision-navigation-system/configの下にコピーする。この際、本体に記載されているシリアル番号とキャリブレーションファイルに記載されているシリアル番号が一致していることを確認する。

```
sudo cp /tmp/StereoCameraParam.yaml /root/vision-navigation-system/config
```

1.2.4. サービス化スクリプト実行

コントローラPC上で下記コマンドでVNSを自動サービス起動に登録・開始する。

```
sudo bash /root/vision-navigation-system/scripts/install_autostart.sh
```

下記コマンドでVNSのサービスが起動されていることを確認する。

```
service vnsd status
```

VNSのサービスが起動されているときはActiveの欄に次のように表示される。

```
Active: activating (start) ...
```

1.3. VNSアンインストール方法

VNSは自動サービス起動に登録されるため、下記コマンドでVNSの自動サービス起動への登録を解除する。その後 /root/vision-navigation-system 以下を全て削除する。

```
sudo bash /root/vision-navigation-system/scripts/uninstall_autostart.sh  
sudo rm -rf /root/vision-navigation-system
```

2. 運用

2.1. 運用スクリプト

運用状況確認機能を実現するのが本スクリプトであり、/root/vision-navigation-system/scripts/maintenance.shのことである。

2.1.1. 基本指針

- VNSコントローラ上のシェルで実行するスクリプトである。
例えば、障害発生時の原因分析に使用する。
- 出力ファイルは実行毎に上書きする。

2.1.2. 実行方法

表 1. 実行方法

引数	機能
1	ステータス表示
2	ログ収集
3	地図収集
空文字（引数なし）	対話モードで実行
その他	Usage表示

実行例は以下である。

```
sudo ./maintenance.sh 1
```

2.1.3. 機能

2.1.3.1. ステータス表示

現在のステータスをコンソールに表示する機能である。
更に、表示したステータスはファイル出力する。
表示/出力するステータスは下記のルールに準ずる。

- 各ステータス毎のフォーマットは以下とする。

[ラベル名]:[ステータス]
[詳細情報]

- 出力ファイル名：/root/vision-navigation-system/log/vns_statusInformation.log

表示/出力するステータスを以下に示す。

表 2. 表示/出カステータス

項目	ラベル名	ステータス	ステータス判定方法	詳細情報	備考
VNSサービスの起動状態	VNSService	RUNNING NOT_RUNNING	Active情報に"running"もしくは"start"があるか否か	serviceコマンドの実行結果	
ネットワーク状態	Network	LISTENING NOT_LISTENING	番号が55550のポートのState情報が"LISTEN"であるか否か	netstatコマンドの実行結果	ポートは55550固定
ファイル整合性	FileCheck	ALL_EXIST NOT_ALL_EXIST	VNS関連ファイルが全部あるか否か	不足しているファイルを列挙	区切り文字はカンマ","
カメラ接続	ConnectCamera	CONNECTED NOT_CONNECTED	詳細情報のベンダー情報に"XVisio Technology"があるか否か	lsusbコマンドの実行結果	
カメラパラメータ	CameraParameter	EXIST NOT_EXIST	StereoCameraParam.yamlがあるか否か	カメラのシリアル番号	シリアル番号が取得できない場合は空文字で表示
ストレージ容量	StorageCapacity[GB]	[Used]/[All]	総ストレージをGB単位で表示	dfコマンドの実行結果	
メモリ使用量	MemoryCapacity[MB]	[Used]/[All]	mem情報のtotalとusedを使用	freeコマンドの実行結果	MB単位で表示
VNSプロセス	Process_VNS	RUNNING NOT_RUNNING	COMMAND情報に"VNSServer"があるか否か	psコマンドの実行結果	NOT_RUNNINGの場合は空文字

位置姿勢計測 ／地図作成プ ロセス	Process_LOC ALIZE	RUNNING NOT_RUNNI NG	COMMAND情 報に"FslamA ppVNS"があ るか否か	psコマンドの 実行結果	NOT_RUNNI NGの場合は空 文字
地図	MapProperty	[地図数]	地図ファイル の総数	各地図毎に以 下項目を表示 ・ FileVersion （地図バージ ョン） ・ MapName （地図名） ・ IsLoop（ル ープクローズ 成否） ・ Length（経 路長） ・ FileSize（ 地図関連ファ イルサイズ） ・ CameraId （カメラID） ・ CreateTime （地図作成日 時）	・ 1行目には 各項目のヘッ ダを記載 ・ 区切り文字 はカンマ"," ・ 地図作成日 時を除く情報 は地図のプロ パティ項目に 準拠する ・ 地図作成日 時のフォーマ ットはyyyyM Mdd_HH:mm ss

実行結果例を以下に示す。

```

sudo ./maintenance.sh 1
acquiring ... done

VNSService:RUNNING
● vnsd.service - Vision Navigation System daemon
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/vnsd.service; enabled; vendor
  preset: enabled)
   Active: activating (start) since Thu 2021-02-18 10:54:10 JST; 16min ago
 Cntrl PID: 4132 (StartupVNS.sh)
    Tasks: 2 (limit: 4915)
   CGroup: /system.slice/vnsd.service
           └─4132 /bin/bash /root/vision-navigation-
system/scripts/StartupVNS.sh
             └─4133 ./bin/VNSServer 55550 config/ServerConfig.yaml

Network:NOT_LISTENING

FileCheck:ALL_EXIST

```

```

ConnectCamera:CONNECTED
Bus 002 Device 002: ID 040e:f408 MCCI

CameraParameter:EXIST
2021-0001

StorageCapacity[GB]:211/388
Filesystem      1M-blocks    Used Available Use% Mounted on
udev              3869         0      3869   0% /dev
tmpfs             779          2        777   1% /run
/dev/sda2        392699 216321    156362  59% /

MemoryCapacity[MB]:712/7783
              total        used        free      shared  buff/cache
available
Mem:          7783          712        5231         209        1839
6580
Swap:         2047           0        2047

Process_VNS:RUNNING
USER      PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root      4133  0.3  0.1 196400  8440 ?        S    10:54   0:03
./bin/VNSServer 55550 config/ServerConfig.yaml

Process_LOCALIZE:NOT_RUNNING

MapProperty:1
FileVersion,MapName,IsLoop,Length,FileSize,CameraId,CreateTime
13,DEFAULT_MAP,LOOP,1.047,2.560,01234567-89ab-cdef-0123-
456789abcdef,20210218_110935

```

2.1.3.2. ログ収集

ログディレクトリに存在するファイル群をgzip圧縮のアーカイブ（tar.gz）形式でファイル出力する機能である。

本機能ではログ収集結果をファイル出力する前に、ステータスについてもファイル出力する（出力するステータスは[Section 2.1.3.1](#)を参照）。

出力するファイルは下記のルールに順ずる。

- 圧縮元のディレクトリ名：/root/vision-navigation-system/log
- 圧縮後のファイル名：./vns_logs.tar.gz
- ログファイルはログ収集時間がわかるようにリネームを行う。
 - リネーム前：[ログ種][ローテーションID].txt

- ・ リネーム後：[ログ種]_[ログ収集開始時間]_[ログ収集終了時間][.ローテーションID].txt
 - ログ収集開始時間及びログ収集終了時間は対象ログファイルに記載されている先頭行と末尾行の時間を抽出する。
 - リネーム時に付加される時間のフォーマットはyyyyMMdd_HHmmss.SSSz

実行結果例を以下に示す。

```
sudo ./maintenance.sh 2
saving ./vns_logs.tar.gz ... done
```

解凍方法を以下に示す。

```
sudo tar -zxvf ./vns_logs.tar.gz
```

2.1.3.3. 地図収集

作成した地図をgzip圧縮のアーカイブ（tar.gz）形式でファイル出力する機能である。出力するファイルは下記のルールに順ずる。

- ・ 圧縮元のディレクトリ名：/root/vision-navigation-system/data/map
- ・ 圧縮後のファイル名：./vns_maps.tar.gz

実行結果例を以下に示す。

```
sudo ./maintenance.sh 3
saving ./vns_maps.tar.gz ... done
```

解凍方法を以下に示す。

```
sudo tar -zxvf ./vns_maps.tar.gz
```

2.1.3.4. 対話モード

[Section 2.1.3](#)記載の機能をCUI（character user interface）形式で実行するモードである。本対話モードは「99」が押下されるまで継続して実行する。

実行例を以下に示す。

```
sudo ./maintenance.sh
Please type number And Enter key.
1. Print status
2. Collect log
3. Collect map
99. Exit

number :
```

2.1.3.5. Usage

使用方法をコンソールに表示する。
実行例を以下に示す。

```
sudo ./maintenance.sh 0
Usage:
  ./maintenance.sh [command]

Commands:
  1 : print status
  2 : collect logs
  3 : collect maps
```

2.1.4. 注意点

- スクリプト実行時にコマンドが存在せずに失敗する場合がある。
その際は該当するコマンドをインターネット環境下でインストールする。
インストールが必要になる可能性があるコマンドは下記である。
 - netstat

```
sudo apt install [command]
```

- ctrl-cによる強制終了を行った場合は、実行に要したテンポラリファイルなどは削除されない
- 対話モードにおいて、「99」を押下した場合は対話モードのみが終了する（シェルは終了しない）

3. こんな場合には

3.1. VNSのログを取得したい

コントローラPCの `/root/vision-navigation-system/log` の下に保存されているログデータをtgzファイルにアーカイブする。

```
sudo tar -czvf /tmp/log.tgz /root/vision-navigation-system/log
```

もしくは、コントローラPCの `/root/vision-navigation-system/scripts/maintenance.sh` を実行する。

（実行方法については、[Section 2.1](#) を参照ください。）

3.2. VNSのバージョンを確認したい

コントローラPCの `/root/vision-navigation-system/doc/Version.txt` を参照する。

3.3. カメラを交換したい

カメラキャリブレーションファイルはカメラの個体に紐づいているため、物理的にカメラを交換した後は [Section 1.2.3](#) 記載の方法で該当するカメラのカメラキャリブレーションファイルをコントローラPC上に配置する。

3.4. SHTDコマンド実行時のOSシャットダウン機能をオフにしたい

AGVのコントローラPCにVNSをインストールして他のアプリケーションと同居させる場合など、SHTDコマンドを実行してもコントローラPCの電源が落ちないようにしたい時は以下の手順でVNSをインストール／運用する。

インストールは [Section 1.2](#) 記載の方法と同様の方法で行う。運用は下記コマンドを実行後に [Section 1.2.4](#) 記載の手順を実行する。

```
sudo cp /root/vision-navigation-system/scripts/vnsd.service.woPoweroff  
/root/vision-navigation-system/scripts/vnsd.service
```

なお、上記コマンドの実行を取り消す場合は下記コマンドを実行する。

```
sudo cp /root/vision-navigation-system/scripts/vnsd.service.org  
/root/vision-navigation-system/scripts/vnsd.service
```

Appendix A: OpenCLランタイムライブラリインストール例

A.1. インストールするライブラリ

No.	ライブラリ名	インストール方法
1	ocl-icd-libopencl1	apt
2	opencl-headers	apt
3	clinfo	apt
4	ocl-icd-opencl-dev	apt
5	beignet	apt
6	intel-gmmlib_20.3.2_amd64.deb	dpkg
7	intel-igc-core_1.0.6087_amd64.deb	dpkg
8	intel-igc-opencl_1.0.6087_amd64.deb	dpkg
9	intel-opencl_21.08.19096_amd64.deb	dpkg
10	intel-ocloc_21.08.19096_amd64.deb	dpkg
11	intel-level-zero-gpu_1.0.19096_amd64.deb	dpkg

A.2. インストール方法の例

以下にインストール方法の例を示す。

```
$ sudo apt install ocl-icd-libopencl1 opencl-headers clinfo ocl-icd-opencl-
dev beignet
$ mkdir -p opencl_setup && cd opencl_setup
$ wget https://github.com/intel/compute-
runtime/releases/download/21.08.19096/intel-gmmlib_20.3.2_amd64.deb
$ wget https://github.com/intel/intel-graphics-
compiler/releases/download/igc-1.0.6087/intel-igc-core_1.0.6087_amd64.deb
$ wget https://github.com/intel/intel-graphics-
compiler/releases/download/igc-1.0.6087/intel-igc-opencl_1.0.6087_amd64.deb
$ wget https://github.com/intel/compute-
runtime/releases/download/21.08.19096/intel-opencl_21.08.19096_amd64.deb
$ wget https://github.com/intel/compute-
runtime/releases/download/21.08.19096/intel-ocloc_21.08.19096_amd64.deb
$ wget https://github.com/intel/compute-
runtime/releases/download/21.08.19096/intel-level-zero-
gpu_1.0.19096_amd64.deb
$ sudo dpkg -i *.deb
```

A.3. インストール確認方法の例

clinfoを実行。

```
$ clinfo
```

表示例を以下に示す。

Number of platforms	1
Platform Name	Intel(R) OpenCL HD Graphics
Platform Vendor	Intel(R) Corporation
Platform Version	OpenCL 1.2
(中略)	
Number of devices	1
Device Name	Intel(R) Gen9 HD Graphics NEO
Device Vendor	Intel(R) Corporation
Device Vendor ID	0x8086
Device Version	OpenCL 1.2 NEO
Driver Version	20.26.17199
Device OpenCL C Version	OpenCL C 1.2
Device Type	GPU
(以下省略)	

例えば、上記のclinfoの出力結果において、Intel®製でかつDevice TypeがGPUであるdevice

があることを確認する。

Appendix B: VNSファイル構成一覧

以下にVNSのファイル構成を示す。なお、data/map、logはディレクトリである。

```

/root/vision-navigation-system
├── bin
│   ├── FslamAppVNS
│   └── VNSServer
├── config
│   ├── conf.txt
│   ├── conf_localize.txt
│   ├── ServerConfig.yaml
│   └── StereoCameraParam.yaml
├── data
│   └── map
├── doc
│   ├── OSSInfo.txt
│   ├── Version.txt
│   ├── vns_specification_ja.pdf
│   └── vns_operation_manual_ja.pdf
├── lib
│   ├── libfbow.so
│   ├── libfbow.so.0.0
│   ├── libfbow.so.0.0.1
│   ├── libg2o_core.so
│   ├── libg2o_solver_eigen.so
│   ├── libg2o_stuff.so
│   ├── libg2o_types_sba.so
│   ├── libg2o_types_sim3.so
│   ├── libg2o_types_slam3d.so
│   ├── libopencv_calib3d.so
│   ├── libopencv_calib3d.so.3.4
│   ├── libopencv_calib3d.so.3.4.3
│   ├── libopencv_core.so
│   ├── libopencv_core.so.3.4
│   ├── libopencv_core.so.3.4.3
│   ├── libopencv_features2d.so
│   ├── libopencv_features2d.so.3.4
│   ├── libopencv_features2d.so.3.4.3
│   ├── libopencv_highgui.so
│   ├── libopencv_highgui.so.3.4
│   ├── libopencv_highgui.so.3.4.3
│   ├── libopencv_imgcodecs.so
│   ├── libopencv_imgcodecs.so.3.4
│   ├── libopencv_imgcodecs.so.3.4.3
│   ├── libopencv_imgproc.so
│   ├── libopencv_imgproc.so.3.4
│   ├── libopencv_imgproc.so.3.4.3
│   ├── libopencv_video.so
│   ├── libopencv_video.so.3.4
│   ├── libopencv_video.so.3.4.3
│   ├── libpng.so
│   ├── libpng16.so
│   ├── libpng16.so.16
│   ├── libpng16.so.16.37.0
│   ├── libyaml-cpp.so
│   ├── libyaml-cpp.so.0.6
│   ├── libyaml-cpp.so.0.6.3
│   ├── libz.so
│   ├── libz.so.1
│   └── libz.so.1.2.11
├── license
│   ├── Eigen
│   │   ├── GPL-3.0.txt
│   │   ├── LGPL-3.0.txt
│   │   ├── License_AMDOrdering.txt
│   │   ├── License_Eigen_Colamd.txt
│   │   ├── License_Inverse_SSE.txt
│   │   ├── License_MKL_support.txt
│   │   ├── License_SimplicialCholesky.txt
│   │   └── License_SuperLU.txt
│   ├── MPI-2.0.txt
│   ├── FBOW
│   │   └── License.txt
│   ├── g2o
│   │   └── license-bsd.txt
│   ├── libpng
│   │   └── libpng-LICENSE.txt
│   ├── OpenCL
│   │   └── LICENSE.txt
│   ├── OpenCV
│   │   └── LICENSE
│   ├── PicoJSON
│   │   └── LICENSE
│   ├── spdlog
│   │   └── LICENSE
│   ├── yaml-cpp
│   │   └── LICENSE
│   ├── zlib
│   │   └── zlib_license
├── log
├── resource
│   └── Vocabulary.fbow
├── scripts
│   ├── install_autostart.sh
│   ├── maintenance.sh
│   ├── StartupVNS.sh
│   ├── uninstall_autostart.sh
│   ├── vnsd.service
│   ├── vnsd.service.org
│   └── vnsd.service woPoweroff

```

Appendix C: ライセンス

Used by permission.

LDL Copyright (c) 2005 by Timothy A. Davis. All Rights Reserved.

LDL License:

Your use or distribution of LDL or any modified version of LDL implies that you agree to this License.

This library is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2.1 of the License, or (at your option) any later version.

This library is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU Lesser General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU Lesser General Public License along with this library; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA

Permission is hereby granted to use or copy this program under the terms of the GNU LGPL, provided that the Copyright, this License, and the Availability of the original version is retained on all copies. User documentation of any code that uses this code or any modified version of this code must cite the Copyright, this License, the Availability note, and "Used by permission." Permission to modify the code and to distribute modified code is granted, provided the Copyright, this License, and the Availability note are retained, and a notice that the code was modified is included.

Availability: <http://suitsparse.com>

本書の記載内容は2022年1月現在です。本ソフトウェアの仕様や本書の記載内容は、将来予告なく変更することがあります。

© CANON INC. 2022