



SCENARGIE®

Scenargie®2.1 Base Simulator

ユーザガイド

Space-Time Engineering, LLC

2016 年 9 月

目次

はじめに.....	1
1. プロダクトの内容.....	2
2. シミュレータ操作概要.....	3
2.1. 実行ファイル.....	3
2.2. コマンドライン実行.....	3
2.3. サンプルシナリオ.....	4
2.3.1. base_wirednetwork.....	4
2.3.2. base_aloha.....	6
2.3.3. base_itm.....	7
2.3.4. base_sensing.....	8
2.4. 旧サンプルシナリオの実行.....	9
2.4.1. Scenargie1.8 r19737 版/Scenargie2.0 r19737 版サンプルシナリオの実行.....	9
2.4.2. Scenargie2.1 r20324 版サンプルシナリオの実行.....	9
3. シミュレーションシナリオ.....	10
3.1. ファイル構文.....	10
3.2. コンフィギュレーションファイル.....	11
3.2.1. ファイル構文.....	11
3.3. モビリティ設定ファイル.....	17
3.3.1. ファイル構文.....	17
3.3.2. 動的なノードの生成・消滅.....	17
3.4. ビットエラーテーブル/ブロックエラーテーブル.....	19
3.4.1. ファイル構文.....	19
3.5. アンテナパターンファイル.....	26
3.5.1. ファイル構文.....	26
3.6. 統計値取得設定ファイル.....	29
3.6.1. ファイル構文.....	29
3.7. スタティックルーティング設定ファイル.....	30
3.7.1. ファイル構文.....	30
3.8. 移動体形状定義ファイル.....	30
3.8.1. ファイル構文.....	30
3.9. 材質定義ファイル.....	31
3.9.1. ファイル構文.....	31
3.10. MIMO チャネル行列ファイル.....	32
3.10.1. ファイル構文.....	32
4. シミュレーション結果出力.....	35

4.1.	統計値出力ファイル	35
4.2.	トレース出力ファイル	37
4.3.	標準出力/標準エラー出力への出力	38
5.	カスタマイズ	39
5.1.	統計値取得設定方法	39
5.2.	トレースタグ設定方法	43
6.	プロパティ	46
6.1.	プロパティ一覧	46
7.	統計値、トレース	116
7.1.	統計値の標準設定一覧表	116
7.2.	トレースの標準設定一覧表	122
8.	参考文献	129
9.	Appendix	131


はじめに

本書は、離散事象シミュレータ Scenargie2.1 Base Simulator の操作方法を示すものです。

関連ドキュメント

インストレーションガイド
プログラマーズガイド
Base Simulator モデルリファレンス
Visual Lab ユーザガイド
Dot Eleven Module ユーザガイド
Emulation Module ユーザガイド
LTE Module ユーザガイド
ITS Extension Module ユーザガイド
Multi-Agent Extension Module ユーザガイド
Multi-Agent Extension Module モデルリファレンス
Fast Urban Propagation Module ユーザガイド
High Fidelity Propagation Module ユーザガイド
Trace Analyzer ユーザガイド

1. プロダクトの内容

Scenargie2.1 Base Simulator は Scenargie2.1 Visual Lab(GUI) およびオプションモジュールとともに Scenargie2.1 を構成します。(図 1-1  に示す部分)

Scenargie2.1 Base Simulator には以下の内容が含まれます。

- シミュレーションエンジン
- ソースコード
 - アプリケーション: CBR、VBR、FTP、MultiFTP[1]、VoIP[1]、VideoStreaming[1]、HTTP[1]、Flooding[12]、IperfTCP[18]、IperfUDP[18]、BundleProtocol/BundleMessage、Sensing、TracebasedApp
 - トランスポート: UDP、TCP (NewReno、CUBIC、H-TCP、Vegas、Hamilton-Delay、CAIA-Hamilton-Delay、CAIA-Delay-Gradient)
 - ネットワーク: IP
 - ルーティング: スタティックルーティング、AODV [2]、OLSR [3]、nuOLSRv2[4]
 - MAC: 簡易有線ネットワーク、ALOHA[20, 21]
 - 電波伝搬モデル: Free space model [5]、Two-ray ground reflection model [5]、Okumura-Hata [6]、COST231-Hata model [6]、COST231 Indoor model [7]、Wall count、ITU-R P.1411 [8]、多賀モデル [9]、[10]、ITM [19]、Two tier、Trace、TGaxIndoor [23]、ITU-UMi [24]
 - アンテナモデル: Isotropic、Sectorized [11]、Custom
 - モビリティモデル: Stationary、Random Waypoint、GIS-Based Random Waypoint、Trace File
- makefile
- サンプルシナリオ

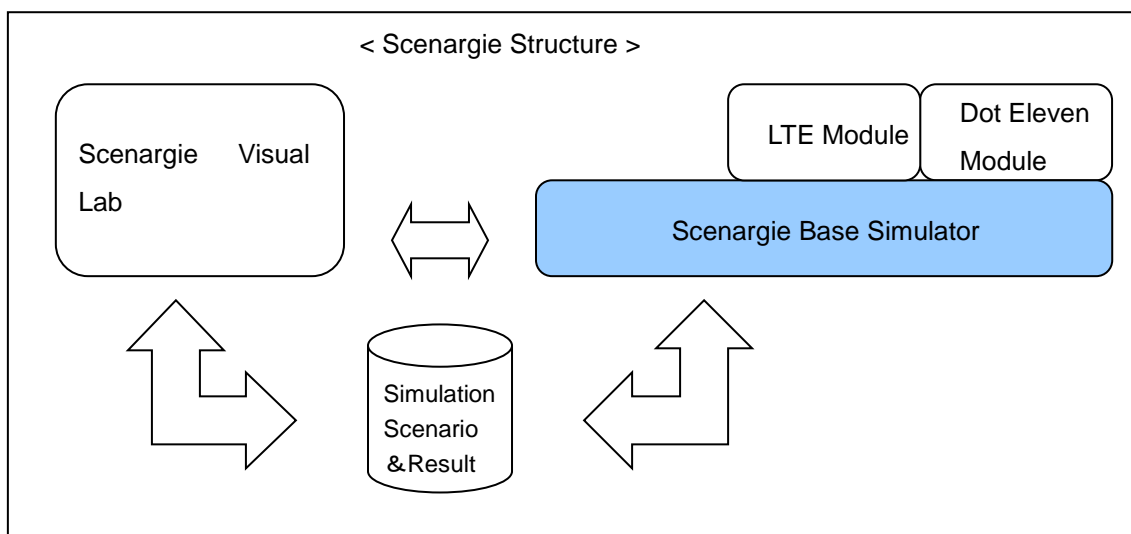


図 1-1 Scenargie システム構成

2. シミュレータ操作概要

シミュレーションの実行は Scenargie の GUI である Visual Lab によりシミュレーションシナリオの作成と実行制御を行う方法と、テキスト形式のシミュレーションシナリオを直接編集しコマンドラインから実行する方法の2つがあります。

本書では、コマンドラインからシミュレーションを実行する方法を記述します。

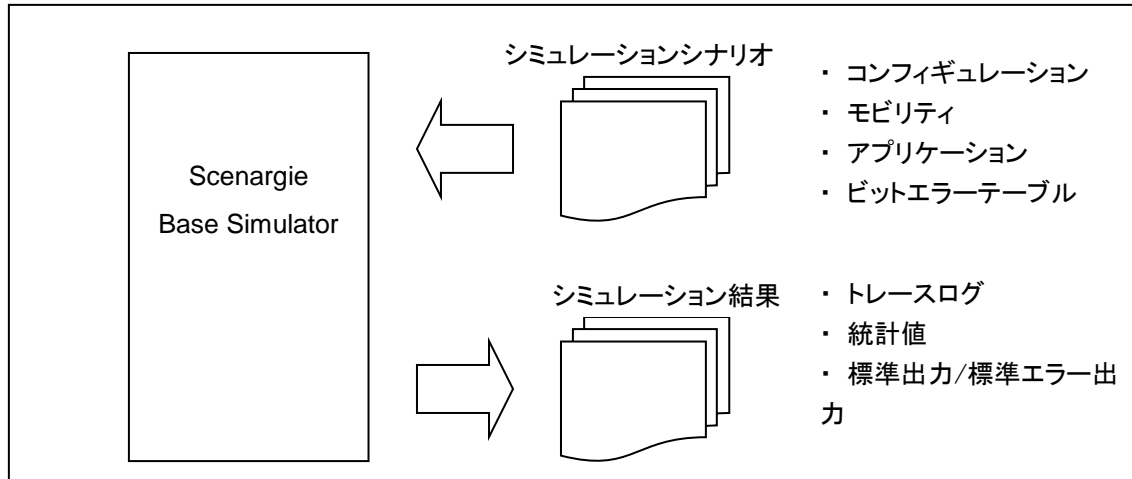


図 2-1 シミュレーション実行概念図

2.1. 実行ファイル

なお、シミュレータ実行ファイルは作成済みであるものとします。実行ファイル作成方法については「Scenargie インストレーションガイド」を参照ください。

本書では実行ファイルは Linux 環境では「sim」、Windows 環境では「sim.exe」として作成されていることを想定します。

2.2. コマンドライン実行

シミュレータ実行ファイルのコマンドラインからの起動は以下のように行います。

<実行ファイル名> <コンフィギュレーションファイル名>

Linux 環境の場合の例:

```
$ ./sim sample.config
```

標準出力と標準エラー出力をファイル(sample.log)に出力する場合の例

```
$ ./sim sample.config 1>> sample.log 2>&1
```

Windows 環境の場合の例:

```
> sim.exe sample.config
標準出力と標準エラー出力をファイル(sample.log)に出力する場合の例
> (sim.exe sample.config 2>&1) > sample.log
```

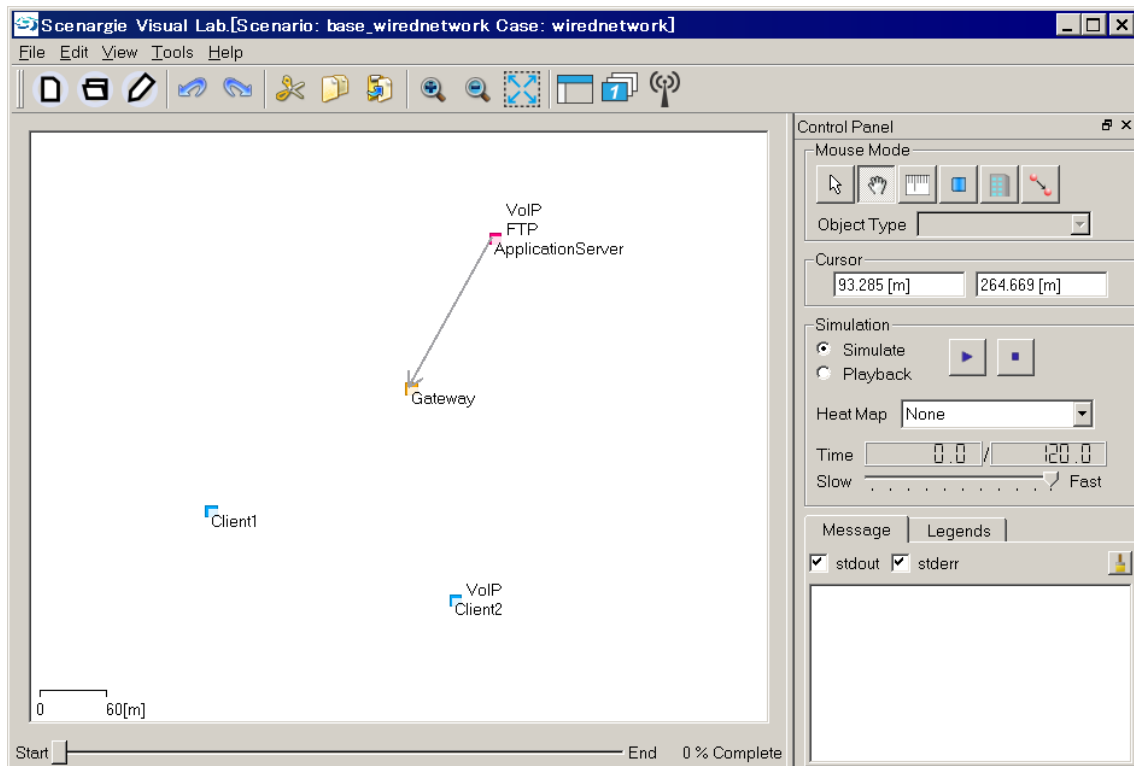
2.3. サンプルシナリオ

サンプルシナリオは、インストレーションガイドに記載の「パッケージの展開」により以下のディレクトリに展開されます。

```
scenargie_simulator/2.1/scenarios_linux/
scenargie_simulator/2.1/scenarios_windows/
```

Base Simulator のサンプルシナリオは base_ をプリフィックスとするディレクトリになります。Scenargie Visual Lab 用のシナリオは当該ディレクトリの .case ファイルを読み込んで使用します。コマンドライン実行用のシナリオは当該ディレクトリ内の commandline ディレクトリに展開されます。

2.3.1. base_wirednetwork



- シナリオ構成

通信オブジェクト:

- ApplicationServer(stationary) × 1
- Gateway(stationary) × 1
- Client(stationary) × 2

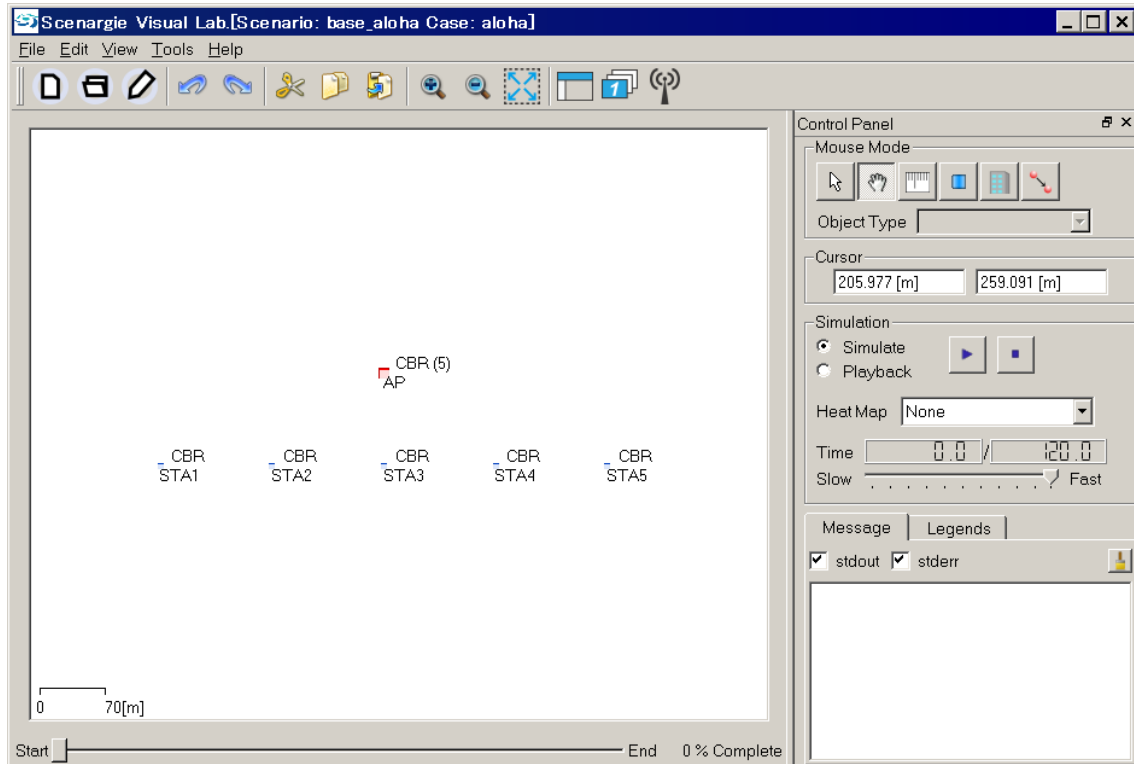
アプリケーション:

FTP : ApplicationServer → Client1
VoIP : ApplicationServer → Client2
VoIP : Client2 → ApplicationServer

- シナリオ概要

本シナリオは、Gateway により ApplicationServer 側のネットワークと Client 側のネットワークが有線で接続されています。また、ルーティングは、Scenargie のスタティックルーティング設定ファイル(付属のファイル名:wirednetwork.routes)を利用しています。

2.3.2.base_aloha



- シナリオ構成

通信オブジェクト:

- AP × 1
- STA × 5

アプリケーション:

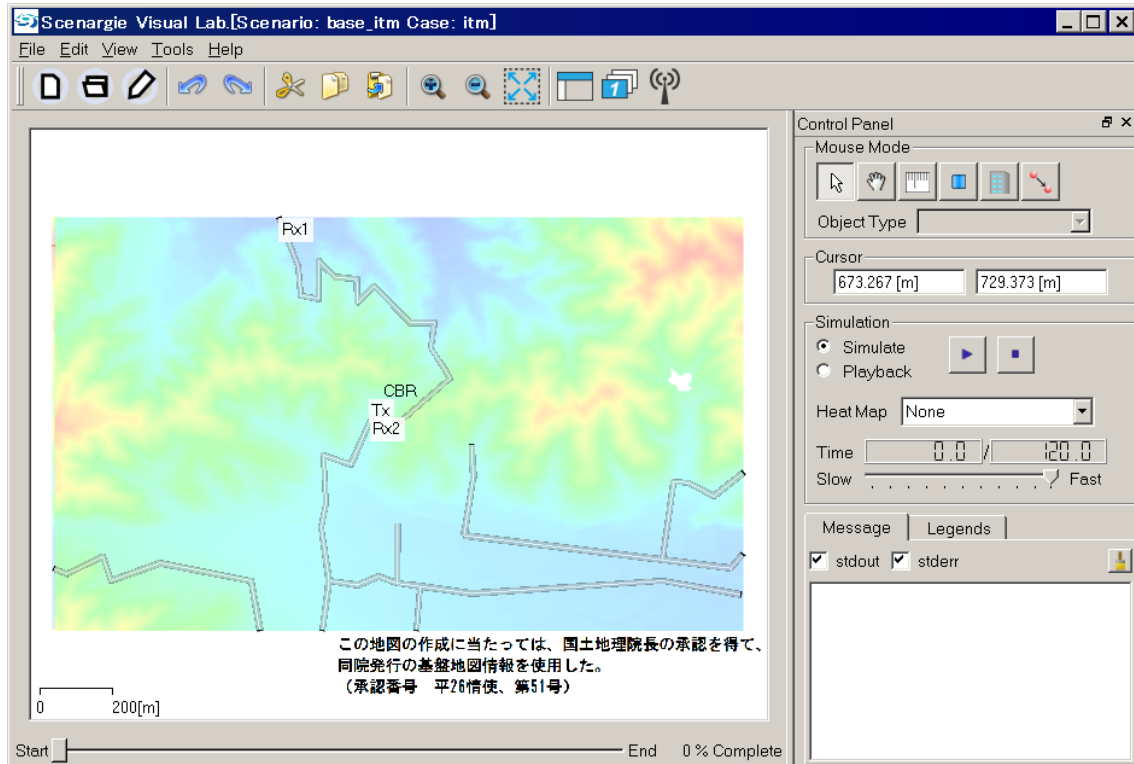
CBR : AP → STA1~STA5

CBR : STA1~STA5 → AP

- シナリオ概要

本シナリオは、AP と STA 間で ALOHA (Unslotted) プロトコルによる無線通信のシミュレーションが行われます。STA は、ランダムウェイポイントモビリティモデルによって AP の周辺を移動します。

2.3.3.base_itm



- シナリオ構成

通信オブジェクト:

- Tx × 1
- Rx × 2

アプリケーション:

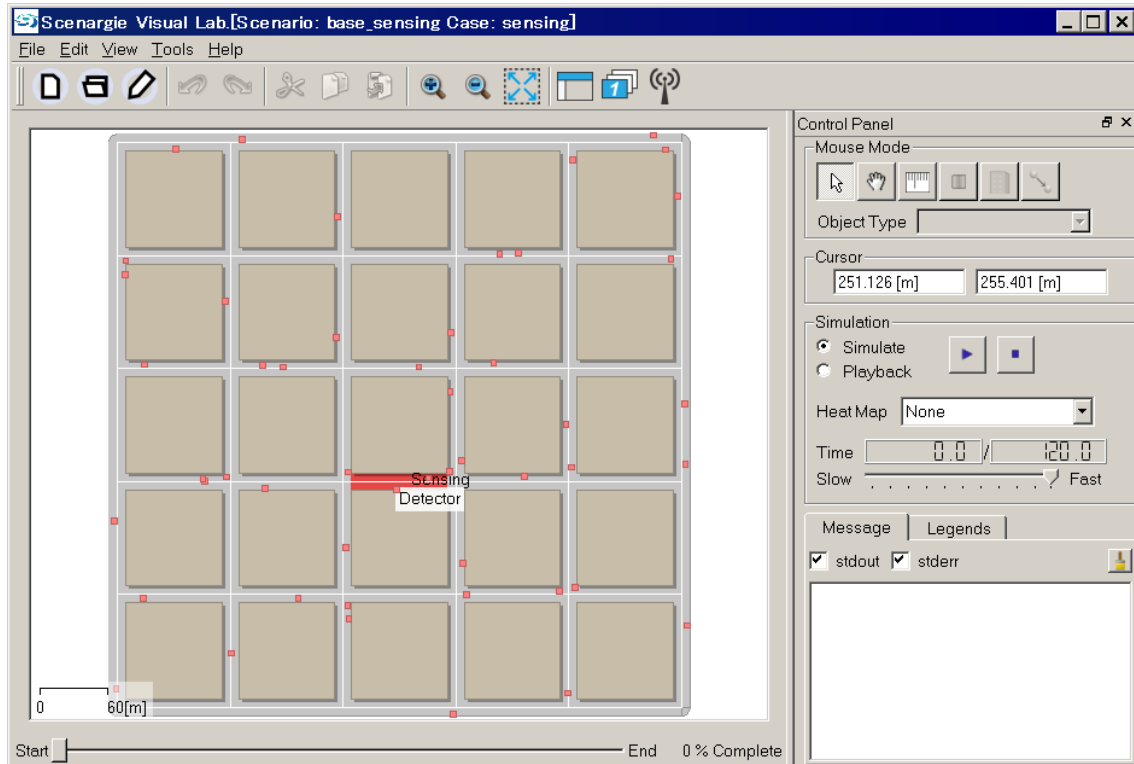
CBR : Tx → * (Broadcast)

- シナリオ概要

本シナリオは、標高データを含む地図を使用し電波伝搬モデルに ITM を使用しています。道路の側に位置固定で設置されアプリケーションを送信する通信オブジェクト Tx と道路上を移動する Rx により構成されます。

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。
(承認番号 平 26 情使、第 51 号)

2.3.4.base_sensing



- シナリオ構成

通信オブジェクト:

- Sensing ノード(Detector) × 1
- 道路上を動き回るノード(車両) × 50

アプリケーション:

Sensing : Sensing ノード(Detector) → 特定道路上(図上の赤く色づけされた道路と道路両端の交差点)

- シナリオ概要

通信インターフェースを持たないノード(車両)が道路上を動き回る中で、任意の時間間隔(サンプルシナリオでは 1s)ごとに特定道路上に存在する車両数をカウントします。センシング出来た車両に対して、通信シミュレーションを行わずにメッセージを伝達することや、センシングをトリガとして何らかのアクションを起こすことも可能です。

2.4. 旧サンプルシナリオの実行

新たにインストールされた Scenargie2.1 Visual Lab、または、新たにビルドされたシミュレータ実行ファイルを用いて旧サンプルシナリオを実行する方法を説明します。

2.4.1.Scenargie1.8 r19737 版/Scenargie2.0 r19737 版サンプルシナリオの実行

Visual Lab 用サンプルシナリオの実行

旧サンプルシナリオは、そのまま実行可能です。

コマンドライン用サンプルシナリオの実行

旧サンプルシナリオは、そのまま実行可能です。

2.4.2.Scenargie2.1 r20324 版サンプルシナリオの実行

Visual Lab 用サンプルシナリオの実行

旧サンプルシナリオは、そのまま実行可能です。

コマンドライン用サンプルシナリオの実行

旧サンプルシナリオは、そのまま実行可能です。

3. シミュレーションシナリオ

シミュレーションシナリオとはシミュレーションを実行するためのファイル群の総称で、以下のファイルがあります。コンフィギュレーションファイルは必須で、それ以外はオプション(シミュレーションモデルに依存)です。

- コンフィギュレーションファイル(.config ファイル)
- モビリティ設定ファイル(.mob ファイル)
- ビットエラーテーブル/ブロックエラーテーブルファイル(.ber/.bler ファイル)
- アンテナパターンファイル(.ant ファイル)
- 統計値取得設定ファイル(.statconfig ファイル)
- スタティックルーティング設定ファイル(.route ファイル)
- 材質定義ファイル(.material ファイル)
- MIMO チャンネル行列ファイル

3.1. ファイル構文

シミュレーションシナリオの共通のファイル構文は以下の通りです。

- 1 項目 1 行とします
- 「#」で始まる行はコメント行を示します
- 改行コードはシミュレーション実行環境に合わせます
- アスキーコードのみを使用します

3.2. コンフィギュレーションファイル

コンフィギュレーションファイルにはプロパティ定義の記述により、シミュレーション内容を規定します。コンフィギュレーションファイル以外のシミュレーションシナリオは、このファイルにファイル名を記述することで、実行時シミュレータにより読み込まれます。

3.2.1. ファイル構文

通信オブジェクト毎に設定するプロパティについては以下のように記述します。

[<ノード番号>;インスタンス名] <プロパティ名> = <値>

[インスタンス名] <プロパティ名> = <値>

a) スコープの記述方法

“[” “]” で囲まれる部分はスコープと呼びます。

[ノード番号;インスタンス名]の形式で記述します。

スコープがないものはグローバル(全てのノード、インターフェースに共通)なプロパティとなります。

ノード番号は“,”(カンマ)で区切り、複数の値を指定可能です。例) [1,3,5]

連続したノード番号は“-”(ハイフン)で繋ぐことで省略が可能です。例) [2-10]

ノード番号とインスタンス名との間には“;”(セミコロン)を記述します。例) [1;wifi]

インスタンス名はスペースを含まない文字列で指定する。

b) インスタンス名の意味

インスタンス名はプロパティによりインターフェース名を意味する場合とグループ名を意味する場合があります。

インターフェース名を意味する場合： ノード毎に設定されるプロパティの場合

グループ名を意味する場合： チャネル関連のプロパティの場合

channel-frequency-mhz

channel-bandwidth-mhz

propagation-model

enable-propagation-delay

max-signal-propagation-meters

c) インスタンス名とスコープの記述方法の関係

インスタンス名がインターフェース名を意味する場合とグループ名を意味する場合とで記述方法が異なります。

インターフェース名を意味する場合のスコープ記述方法

3段階でスコープを記述することができ、細かく指定した設定が採用されます。

グローバル指定

スコープ記述なし

ノード指定

[<ノード番号>]

ノード+インターフェース指定 [<ノード番号>;<インスタンス名>]

グループ名を意味する場合(チャネル関連)のスコープ記述方法

2段階でスコープを記述することができ、細かく指定した設定が採用されます。

グローバル指定 スコープ記述なし

グループ指定 [<インスタンス名>]

<コンフィギュレーションファイル例>

```
#Instance general
#Component Simulation
seed = 123
mobility-seed = 123
simulation-time = 120.000000000
time-step-event-synchronization-step = 0.100000000
trace-output-mode = Text
trace-index-output = true
trace-output-file = simulation.trace
statistics-output-file = simulation.stat
statistics-output-for-no-data = true
allow-node-re-creation = false
network-static-route-file = simulation.routes
network-terminate-sim-when-routing-fails = false
progress-sim-time-output-interval-percents = 5.000000000
enable-unused-parameter-warnings = true

#Component GIS
gis-road-driving-side = Left
gis-los-break-down-curved-road-into-straight-roads = true
gis-number-entrances-to-building = 0
gis-number-entrances-to-station = 0
gis-number-entrances-to-busstop = 0
gis-number-entrances-to-park = 0
gis-road-set-intersection-margin = false

#Component Antenna/Propagation
number-data-parallel-threads-for-propagation = 1
antenna-pattern-two-2d-to-3d-interpolation-algorithm-number = 1
```

```

antenna-patterns-are-in-legacy-format = false

[1,3-4] is-member-of = WiredObjectType
[2] is-member-of = GatewayObjectType
#Instance general
#Component Channel

#Instance general
#Component Common

#Component Position

#Component CommunicationObject

#Component SimulationObject
[1-4] trace-enabled-tags = Application Network
[1-4] trace-start-time = 0.000000000

#Component Network (Node)
[1-4] network-hop-limit = 64
[1-4] network-loopback-delay = 0.000000001

#Component Transport

#Instance wired1
#Component Routing

#Component Network (Interface)
[3-4;wired1] network-address = 192.168.0.0 + $n
[1-2;wired1] network-address = 10.0.0.0 + $n
[1-4;wired1] network-prefix-length-bits = 16
[1-4;wired1] network-subnet-is-multihop = false
[1-4;wired1] network-address-is-primary = false

```



```

[1-4;wired1] network-allow-routing-back-out-same-interface = true
[1-4;wired1] network-ignore-unregistered-protocol = false
[3-4;wired1] network-gateway-address = 192.168.0.2
[1-4;wired1] network-mtu-bytes = 1500
[1-4;wired1] mac-protocol = Abstract-Network
[1-4;wired1] interface-output-queue-max-packets = 1000
[1-4;wired1] interface-output-queue-max-bytes = 1000000
[1-4;wired1] network-enable-dhcp-client = false
[1-4;wired1] network-enable-dhcp-server = false
[1-4;wired1] network-enable-ndp = false
[1-4;wired1] network-enable-arp = false

#Component AbstractNetworkMac
[1-4;wired1] abstract-network-output-bandwidth-bits-per-sec = 100000000
[1-4;wired1] abstract-network-min-latency = 0.010000000
[1-4;wired1] abstract-network-max-latency = 0.010000000
[1-4;wired1] abstract-network-mac-packet-drop-rate = 0.000000000

#Instance wired2
#Component Routing

#Component Network (Interface)
[2;wired2] network-address = 192.168.0.0 + $n
[2;wired2] network-prefix-length-bits = 16
[2;wired2] network-subnet-is-multihop = false
[2;wired2] network-address-is-primary = false
[2;wired2] network-allow-routing-back-out-same-interface = true
[2;wired2] network-ignore-unregistered-protocol = false
[2;wired2] network-mtu-bytes = 1500
[2;wired2] mac-protocol = Abstract-Network
[2;wired2] interface-output-queue-max-packets = 1000
[2;wired2] interface-output-queue-max-bytes = 1000000
[2;wired2] network-enable-dhcp-client = false
[2;wired2] network-enable-dhcp-server = false
[2;wired2] network-enable-ndp = false

```

```

[2;wired2] network-enable-arp = false

#Component AbstractNetworkMac
[2;wired2] abstract-network-output-bandwidth-bits-per-sec = 100000000
[2;wired2] abstract-network-min-latency = 0.010000000
[2;wired2] abstract-network-max-latency = 0.010000000
[2;wired2] abstract-network-mac-packet-drop-rate = 0.000000000

#Instance FTP1

#Instance VoIP1

#Instance VoIP2

gis-object-position-in-latlong-degree = false

#Component FTP
[1;FTP1] ftp-destination = 3
[1;FTP1] ftp-flow-start-time = 10.000000000
[1;FTP1] ftp-flow-end-time = 110.000000000
[1;FTP1] ftp-start-time-max-jitter = 1.000000000
[1;FTP1] ftp-flow-size-bytes = 5000000
[1;FTP1] ftp-priority = 0
[1;FTP1] ftp-auto-port-mode = true
[1;FTP1] ftp-use-virtual-payload = false

#Component VoIP
[1;VoIP1] voip-destination = 4
[4;VoIP2] voip-destination = 1
[1;VoIP1] voip-start-time = 10.000000000
[4;VoIP2] voip-start-time = 10.000000000
[1;VoIP1] voip-end-time = 110.000000000
[4;VoIP2] voip-end-time = 110.000000000
[1;VoIP1] voip-start-time-max-jitter = 1.000000000
[4;VoIP2] voip-start-time-max-jitter = 1.000000000

```

```

[1;VoIP1] voip-mean-state-duration = 1.250000000
[4;VoIP2] voip-mean-state-duration = 1.250000000
[1;VoIP1] voip-state-transition-probability = 0.016000000
[4;VoIP2] voip-state-transition-probability = 0.016000000
[1;VoIP1] voip-beta-for-packet-arrival-delay-jitter = 0.000000000
[4;VoIP2] voip-beta-for-packet-arrival-delay-jitter = 0.000000000
[1;VoIP1] voip-jitter-buffer-window = 0.000000000
[4;VoIP2] voip-jitter-buffer-window = 0.000000000
[1;VoIP1] voip-priority = 0
[4;VoIP2] voip-priority = 0
[1;VoIP1] voip-auto-port-mode = true
[4;VoIP2] voip-auto-port-mode = true
[1;VoIP1] voip-use-virtual-payload = false
[4;VoIP2] voip-use-virtual-payload = false

[1-4] mobility-model = TRACE-FILE
[1-4] mobility-trace-file = simulation.pos

statistics-configuration-file = simulation.statconfig

```

3.3. モビリティ設定ファイル

モビリティ設定ファイルにはノードの位置を時系列に記述します。

3.3.1. ファイル構文

あるノードのある時点の位置を一行で記述します。

<ノード番号> <時刻> <x 座標> <y 座標> <z 座標> <ノードの方位角> <ノードの仰角>

備考:

- 時刻 に「-(ハイフン)」を記述した場合、位置固定を示します。
- x 座標、y 座標、高さの単位はメートル(m)です。
- ノードの方位角は Y 軸の正の方向からの時計回りの角度を示します。
- ノードの仰角は水平を 0 とした角度 (下向きはマイナス)を示します。
- 方位角と仰角の単位は、度です。

<モビリティ設定ファイル例>

```
# <Node Id> <Sim Time OR "-"> <X> <Y> <Height> <Azimuth> <Elevation>
# Units in Meters, Degrees (clockwise from north and up from horizon).

1 - 1000.00 1000.0 1.5 0 0
2 - 1000.00 1010.0 1.5 0 0
3 - 1000.00 1020.0 1.5 0 0
4 - 1000.00 1030.0 1.5 0 0
5 - 1010.00 1000.0 1.5 0 0
6 0S 1010.00 1400.0 1.5 0 0
6 13S 1010.00 1400.0 1.5 0 0
6 15S 1010.00 2000.0 1.5 0 0
6 23S 1010.00 2000.0 1.5 0 0
6 25S 1010.00 1400.0 1.5 0 0
7 - 1010.00 1020.0 1.5 0 0
8 - 1010.00 1030.0 1.5 0 0
9 - 1020.00 1000.0 1.5 0 0
10 - 1020.00 1010.0 1.5 0 0
11 - 1020.00 2200.0 1.5 0 0
```

3.3.2. 動的なノードの生成・消滅

トレースファイルモビリティモデルを使用し、かつ、ノードの生成・消滅機能が ON になっている場合は、各ノードは、モビリティ設定ファイルに記載されている最初の時刻にノードが生成され、最後の時刻にノ

ードが消滅します。尚、ノードの生成・消滅機能が OFF になっている場合は、最初の時刻の位置に時刻 0 から存在し、最後の時刻以降も最後の時刻の位置に存在し続けます。

ノードの生成・消滅機能は、以下の設定で ON/OFF が切り替えられます。

- コマンドラインで設定する場合

mobility-trace-file-supports-creation-and-deletion = true

- VisualLab で設定する場合(デフォルトで ON になっております)

[Tools]-[Object Properties...]-[dot11]-[Mobility]-[Dynamic Object Creation] true

以下にモビリティ設定ファイルの構文の例を示します。シミュレーション時間は 120s と仮定しています。

- ノード番号 1 のノードを時刻 30s に生成し、時刻 60s に消滅する例

```
1 30S 0.0 0.0 1.5 0 0
1 60S 100.0 0.0 1.5 0 0
```

ノード 1 は時刻 30s に X=0.0、Y=0.0 に作成され、X=100.0、Y=0.0 に向かい移動、時刻 60s の時点で X=100.0、Y=0.0 に到達し消滅します。

- ノード番号 2 のノードが初めから存在し、特定の点を経由して、時刻 90s に消滅する例

```
2 0S 0.0 0.0 1.5 0 0
2 40S 100.0 0.0 1.5 0 0
2 90S 100.0 200.0 1.5 0 0
```

ノード 2 はシミュレーション開始時に X=0.0、Y=0.0 に生成され、時刻 40s に X=100.0、Y=0.0 を経由し、時刻 90s に X=100.0、Y=200.0 に到達して消滅します。

- ノード番号 3 のノードを時刻 50s に生成し、消滅させずに残す例

```
3 50S 0.0 0.0 1.5 0 0
3 70S 100.0 100.0 1.5 0 0
3 INF TIME 100.0 100.0 1.5 0 0
```

時刻に INF_TIME を指定すると、そのノードは位置を固定します。

ノード 3 は時刻 50s に X=0.0、Y=0.0 に生成され、時刻 70s に X=100.0、Y=100.0 に到達、以降その場にとどまります。

3.4. ビットエラーテーブル/ブロックエラーテーブル

ビットエラーテーブルファイルには、ビットエラーテーブル、または、ブロックエラーテーブルを定義します。

3.4.1. ファイル構文

1つのヘッダ行と複数のデータ行(SNR 毎のビットエラー/ブロックエラー率)の組み合わせでビットエラー/ブロックエラーテーブルを定義します。

ビットエラーテーブル

ヘッダ行: <カーブモデル名> <モード名> <転送レート>

データ行: <SNR> <ビットエラー率>

ブロックエラーテーブル

ヘッダ行: <カーブモデル名> <モード名>

データ行: <SNR> <ブロックエラー率>

備考:

- 一つのファイルに複数のビットエラーテーブル、または、ブロックエラー率を定義可能です。

<ビットエラーテーブル例>

```
# Data is from the 11ax Evaluation Methodology (IEEE 802.11-14/0571r8) Appendix
3.
# The combined "Average" column for BCC 32 Byte blocks from the spreadsheet is
used.
# with the BLERs converted to BER. For higher MCS's, BCC 1458 Byte block data is
used for
# the higher SINR values (see below).
#
# Note that these curves do not include OFDM power overhead of the "Guard Interval"
and
# subcarrier pilots and thus OFDM signal must be reduced with respect the AWGN
noise,
# for example, by (4/5 * 48/52) or about -1.32 dB.
#
# Curve Header Line Format   : <Curve Family Name> <Mode Name>
# Curve Data Line Format    : <SNR in dB> <Bit Error Rate>
```

Note: Family names cannot start with a number and all name strings cannot have spaces.

IEEE802.11 BPSK_0.5

```
-5.00  0.5
-4.90  3.46467E-02
-4.80  3.17350E-02
-4.70  3.01367E-02
-4.60  2.90922E-02
-4.50  2.84131E-02
-4.40  2.80717E-02
-4.30  2.80027E-02
-4.20  2.90097E-02
-4.10  2.93529E-02
-4.00  2.87574E-02
-3.90  2.89481E-02
-3.80  2.62658E-02
-3.70  2.42459E-02
-3.60  2.25452E-02
-3.50  2.06901E-02
-3.40  1.90809E-02
-3.30  1.72350E-02
-3.20  1.55907E-02
-3.10  1.39877E-02
-3.00  1.25941E-02
-2.90  1.12953E-02
-2.80  1.02244E-02
-2.70  9.16658E-03
-2.60  8.13442E-03
-2.50  7.23785E-03
-2.40  6.44006E-03
-2.30  5.66657E-03
-2.20  4.94794E-03
-2.10  4.35119E-03
-2.00  3.79662E-03
-1.90  3.26874E-03
```

-1.80	2.83163E-03
-1.70	2.41315E-03
-1.60	2.05545E-03
-1.50	1.72660E-03
-1.40	1.45044E-03
-1.30	1.21016E-03
-1.20	1.00170E-03
-1.10	8.29317E-04
-1.00	6.79114E-04
-0.90	5.41101E-04
-0.80	4.42441E-04
-0.70	3.56084E-04
-0.60	2.89325E-04
-0.50	2.28093E-04
-0.40	1.83569E-04
-0.30	1.48597E-04
-0.20	1.14656E-04
-0.10	9.06122E-05
0.00	6.93553E-05
0.10	5.44260E-05
0.20	4.28994E-05
0.30	3.31158E-05
0.40	2.56332E-05
0.50	1.94650E-05
0.60	1.37612E-05
0.70	1.02639E-05
0.80	7.09919E-06
0.90	6.06116E-06
1.00	3.90750E-06
1.10	4.02550E-06
1.20	2.96987E-06
1.30	2.34445E-06
1.40	1.75821E-06
1.50	1.44558E-06
1.60	1.17205E-06
1.70	7.81328E-07


```

1.80 5.46913E-07
1.90 4.29711E-07
2.00 2.73447E-07
3.00 0.0

```

IEEE802.11 BPSK_0.75

```

-2.00 0.5
-1.90 3.44577E-02
-1.80 3.15371E-02
-1.70 2.98710E-02
-1.60 2.87878E-02
-1.50 2.81128E-02
-1.40 2.77773E-02
-1.30 2.77643E-02
-1.20 2.89993E-02
-1.10 2.93479E-02
-1.00 3.06713E-02
-0.90 2.92387E-02
-0.80 2.80209E-02
-0.70 2.53852E-02
-0.60 2.31582E-02
-0.50 2.17781E-02
-0.40 1.98907E-02
-0.30 1.79690E-02
-0.20 1.62239E-02
-0.10 1.44678E-02
0.00 1.29827E-02
0.10 1.17020E-02
0.20 1.04167E-02
0.30 9.30337E-03
0.40 8.33979E-03
0.50 7.38716E-03
0.60 6.50328E-03
0.70 5.76979E-03
0.80 5.06313E-03
0.90 4.40186E-03

```

1.00	3.83074E-03
1.10	3.30676E-03
1.20	2.84102E-03
1.30	2.41220E-03
1.40	2.05641E-03
1.50	1.74050E-03
1.60	1.45481E-03
1.70	1.20796E-03
1.80	9.98085E-04
1.90	8.15956E-04
2.00	6.68457E-04
2.10	5.35711E-04
2.20	4.30110E-04
2.30	3.45969E-04
2.40	2.80370E-04
2.50	2.22915E-04
2.60	1.72315E-04
2.70	1.37776E-04
2.80	1.08284E-04
2.90	8.41555E-05
3.00	6.63043E-05
3.10	5.20731E-05
3.20	3.92499E-05
3.30	2.99101E-05
3.40	2.31543E-05
3.50	1.85058E-05
3.60	1.46476E-05
3.70	9.44684E-06
3.80	7.97233E-06
3.90	5.09190E-06
4.00	4.09400E-06
4.10	2.81351E-06
4.20	1.99269E-06
4.30	1.48466E-06
4.40	1.01576E-06
4.50	7.42258E-07

```

4.60  4.29711E-07
4.70  1.95317E-07
5.00  0.0

IEEE802.11 QPSK_0.5
1.0  0.5
1.5  2.63732e-001
2.0  3.76574e-002
2.5  5.10168e-003
3.0  7.21094e-004
3.5  1.12691e-004
4.0  1.87344e-005
4.5  3.03267e-006
5.0  4.42714e-007
5.5  5.51400e-008
6.0  0.0

```

<ブロックエラーテーブル例>

```

# Curve Header Line Format: <Curve Family Name> <Mode Name>
# Curve Data Line Format      : <SNR in dB> <Block Error Rate>
# Note: Curve family names cannot start with a number and all name strings cannot
# have spaces.

# Datarate BW 10Mhz BPSK Coding=1/2

lte CQI1_1

-10.5  1.0
-10.25 0.990753
-10    0.928786
-9.75  0.865014
-9.5   0.824658
-9.25  0.672998
-9     0.600037
-8.75  0.494956
-8.5   0.320698

```

```

-8.25  0.242459
-8      0.171402
-7.75  0.115414
-7.5    0.0523853
-7.25  0.0267415
-7      0.0121141
-6.75  0.00551404
-6.5    0.00233009
-6.25  0.0015472
-6      0.0

```

```
lte CQI1_2
```

```

-13.452712  1.0
-13.202712  0.990753
-12.952712  0.928786
-12.702712  0.865014
-12.452712  0.824658
-12.202712  0.672998
-11.952712  0.600037
-11.702712  0.494956
-11.452712  0.320698
-11.202712  0.242459
-10.952712  0.171402
-10.702712  0.115414
-10.452712  0.0523853
-10.202712  0.0267415
-9.952712   0.0121141
-9.702712   0.00551404
-9.452712   0.00233009
-9.202712   0.0015472
-8.952712   0.0

```

3.5. アンテナパターンファイル

アンテナパターンファイルを設定することで、ユーザ定義のアンテナパターンを使用可能です。

3.5.1. ファイル構文

アンテナパターンファイルには、アンテナ利得のパターンを 2D で入力するフォーマット (2.5D フォーマット) と 3D で入力するフォーマット (3D フォーマット) の 2 種類の定義方法があります。

共通フォーマット

先頭行にアンテナ名を定義します。

NAME <アンテナ名>

2.5D フォーマット

2.5D フォーマットでは、水平面および垂直面の角度毎のアンテナ利得を定義します。

HORIZONTAL 360

<水平面の角度> <アンテナ利得> (-179 から 180 まで設定)

VERTICAL 360

<垂直面の角度> <アンテナ利得> (-179 から 180 まで設定)

2.5D フォーマットのアンテナパターンファイルを利用する場合、定義を基に 3D アンテナパターンが自動生成され利用されます。2.5D フォーマットから 3D アンテナパターンへの変換モデルの詳細は「Base Simulator モデルリファレンス」を参照してください。

3D フォーマット

3D フォーマットでは、仰角と方位角に対するアンテナ利得を定義します。

<仰角> <方位角> <アンテナ利得>

仰角: -90 から 90 まで設定

方位角: -179 から 180 まで設定

備考:

一つのファイルに複数のアンテナパターンを定義することが可能です。

<2.5D フォーマットの例>

```
#Custom Antenna 2.5d Format
```

```
#-----
```

```

#NAME (CustomAntennaName)
#HORIZONTAL 360
#-179 <gain value dBi>
#-178 <gain value dBi>
#.
#-1 <gain value dBi>
#0 <gain value dBi>
#1
#.
#180 <gain value dBi>
#VERTICAL 360
#-179 <gain value dBi>
#-178 <gain value dBi>
#.
#-1 <gain value dBi>
#0 <gain value dBi>
#1
#.
#180 <gain value dBi>

#format type: Scenargie 2.5d
NAME CustomAntenna1
HORIZONTAL 360
-179 -12.0
-178 -12.0
-177 -12.0
:
178 -12.0
179 -12.0
180 -12.0
VERTICAL 360
-179 -12.0
-178 -12.0
-177 -12.0
:
178 -12.0

```

```

179 -12.0
180 -12.0

NAME CustomAntenna2
HORIZONTAL 360
-179 -12.0
:
```

<3D フォーマットの例>

```

NAME customantenna1
#Elevation Azimuth GainDbi
#-----
-90 -179 -12
-90 -178 -12
-90 -177 -12
:
90 178 -12
90 179 -12
90 180 -12

NAME customantenna2
-90 -179 -12
:
```

3.6. 統計値取得設定ファイル

統計値取得設定ファイルには、シミュレーション実行時に取得する統計値を定義します。

3.6.1. ファイル構文

統計値取得設定ファイルのフォーマットは以下の通りです。

<ノード番号> <統計値名> <取得間隔等> [<取得開始時刻>] [<取得終了時刻>]

<ノード番号>は「*(アスタリスク)」で全てを指定するか 1 個を指定します。

<統計値名>は「<モデル名>_<統計値>」で指定します。「CbrApp_PacketsSent」のように全てを記述するか「Cbr*」のようにワイルドカードを使用することもできます。

<取得間隔等>は以下の 3 タイプの指定方法があります。

INF_TIME の場合: 最終値のみ記録されます。

取得間隔(0、INF_TIME 以外)の場合: 取得間隔を秒で指定します。

0(ゼロ)の場合: イベント発生毎の値が記録されます。

<統計値取得設定ファイルの例>

```
1 CbrApp1_EndToEndDelay INF_TIME
3 CbrApp1_BytesReceived 1s
* CbrApp1_PacketsReceived INF_TIME
4 CbrApp1_PacketsSent 0.0
5 Cbr* INF_TIME
```


3.7. スタティックルーティング設定ファイル

スタティックルーティング設定ファイルには、スタティックルーティング用のルーティングテーブルを定義します。

3.7.1. ファイル構文

スタティックルーティング設定ファイルのフォーマットは以下の通りです。

<ノード番号> <宛先 IP アドレス> <宛先 IP アドレスマスク> <次ホップアドレス>

<スタティックルーティング設定ファイルの例>

3	192.2.0.4	255.255.255.255	192.1.0.1
3	192.3.0.5	255.255.255.255	192.1.0.2

3.8. 移動体形状定義ファイル

移動体形状定義ファイルには、移動体の形状名、形状(縦幅、横幅、高さ)、材質名を定義します。

3.8.1. ファイル構文

移動体形状定義ファイルのフォーマットは以下の通りです。

<形状名> <縦幅(m)> <横幅(m)> <高さ(m)> <材質名>

- ファイル名の拡張子は「.oshp」
- 「#」で始まる行はコメント行を示します。
- アスキーコードのみを使用します。
- スペースは各項目の区切り文字です。
- 回転していない状態での縦幅、横幅、高さはそれぞれ、y 軸方向の長さ、x 軸方向の長さ、x-y 平面を 0 とする z 軸方向の長さです。

例:

```
# Format: name length[m] width[m] height[m] material(defined in ".material")

# Car size reference:
#
http://www.jari.or.jp/Portals/0/resource/pdf/H23_simyu/%EF%BC%88Ver1.2%EF%BC%
8920131010.pdf

car 4.7 1.7 2.0 structure_default
bigcar 12 2.5 3.8 structure_default
```

電波伝搬モデルに WallCount、Cost231Indoor、または、FUPM(別途 Fast Urban Propagation Module が必要)を使用する場合 Visual Lab で移動体形状定義の設定は、以下のように行います。

[Tools]-[Object Properties] をクリックします。

Global Propagation オブジェクトのコンポーネント: Antenna/Propagation、プロパティ: Moving Object Shape File に移動体定義ファイルのパスを指定します。

各通信オブジェクトのコンポーネント: Communication Object、プロパティ: Moving Object Shape Type に適用する移動体の形状名を指定します。

3.9. 材質定義ファイル

材質定義ファイルには、電波伝搬に関わるオブジェクトの材質を定義します。

3.9.1. ファイル構文

材質の材質名、材質タイプ、材質プロパティを定義します。

材質定義ファイルのフォーマットは以下の通りです。

<材質名> Cost231Indoor <損失(dB)>

- ファイル名の拡張子は「.material」
- 「#」で始まる行はコメント行を示します。
- アスキーコードのみを使用します。
- スペースは各項目の区切り文字です。

<材質定義ファイルの例>

```
# Format: name Cost231Indoor loss[dB]
# max size of name = 32

wall_default Cost231Indoor 10
```

電波伝搬モデルに Cost231Indoor を使用する場合 Visual Lab での材質定義の設定は、以下のように行います。

- 1) [Tools]-[Object Properties] をクリックします。
- 2) Global オブジェクトのコンポーネント: Antenna/Propagation、プロパティ: Material File に材質定義ファイルのパスを指定します。
- 3) Wall オブジェクトのコンポーネント: Wall、プロパティ: Material に材質名を指定します。

3.10. MIMO チャンネル行列ファイル

MIMO チャンネル行列ファイルには、Dot Eleven Module や LTE Module で使用する MIMO 用のチャンネル行列を定義します。

3.10.1. ファイル構文

MIMO チャンネル行列ファイルのフォーマットは以下の通りです。

1) ノード i とノード j 間リンクの情報 ($i, j \leq$ ノード数、 $i < j$)

<時刻><ノード i のノード ID><ノード i のセルセクタ ID><ノード i のアンテナ数><ノード j のノード ID><ノード j のセクタ ID><ノード j のアンテナ数><サブキャリア数>

2) 指定する時刻におけるサブキャリアごとのチャンネル応答行列

$\{ \{ (H_{1,1}), (H_{1,2}), \dots, (H_{1,M}) \}, \dots, \{ (H_{N,1}), (H_{N,2}), \dots, (H_{N,M}) \} \}$
 ...
 $\{ \{ (H_{1,1}), (H_{1,2}), \dots, (H_{1,M}) \}, \dots, \{ (H_{N,1}), (H_{N,2}), \dots, (H_{N,M}) \} \}$

} サブキャリアごとに行列を設定

M は送信アンテナ数、 N は受信アンテナ数を表します。

$H_{k,l}$ は送信アンテナ l ($l \leq M$) と受信アンテナ k ($k \leq N$) 間のチャンネル応答を表します。

$(H_{k,l})$ は複素数の実数部と虚数部で表現します。

<ノード数 5、2x2MIMO チャンネルファイルの例>

```
# 5 Nodes 2 x 2 antennas

0.000S 1 0 2 2 0 2 64
  {{(1.353105,0.234841),      (0.108512,1.024898)},      {(1.339471,-0.180439),
(-0.356140,0.362004)}}
  {{(1.354151,0.208817),      (0.124434,1.010578)},      {(1.333639,-0.174573),
(-0.366867,0.363177)}}
(省略)
  {{(1.245826,-0.219849),      (0.222394,0.365888)},      {(0.782616,-0.165846),
(-0.636744,0.551447)}}
  {{(1.232608,-0.228444),      (0.206243,0.355015)},      {(0.776259,-0.158455),
(-0.636169,0.552436)}}
0.000S 1 0 2 3 0 2 64
  {{(1.353105,0.234841),      (0.108512,1.024898)},      {(1.339471,-0.180439),
(-0.356140,0.362004)}}
  {{(1.354151,0.208817),      (0.124434,1.010578)},      {(1.333639,-0.174573),
(-0.366867,0.363177)}}
(省略)
  {{(1.245826,-0.219849),      (0.222394,0.365888)},      {(0.782616,-0.165846),
(-0.636744,0.551447)}}
  {{(1.232608,-0.228444),      (0.206243,0.355015)},      {(0.776259,-0.158455),
(-0.636169,0.552436)}}
```

$\{(1.354151, 0.208817),$ $(-0.366867, 0.363177)\}$ (省略)	$(0.124434, 1.010578)\},$	$\{(1.333639, -0.174573),$ $(-0.366867, 0.363177)\}$ (省略)
$\{(1.245826, -0.219849),$ $(-0.636744, 0.551447)\}$	$(0.222394, 0.365888)\},$	$\{(0.782616, -0.165846),$ $(-0.636744, 0.551447)\}$
$\{(1.232608, -0.228444),$ $(-0.636169, 0.552436)\}$	$(0.206243, 0.355015)\},$	$\{(0.776259, -0.158455),$ $(-0.636169, 0.552436)\}$
0.000S 1 0 2 4 0 2 64		
$\{(1.353105, 0.234841),$ $(-0.356140, 0.362004)\}$	$(0.108512, 1.024898)\},$	$\{(1.339471, -0.180439),$ $(-0.356140, 0.362004)\}$
$\{(1.354151, 0.208817),$ $(-0.366867, 0.363177)\}$ (省略)	$(0.124434, 1.010578)\},$	$\{(1.333639, -0.174573),$ $(-0.366867, 0.363177)\}$ (省略)
$\{(1.245826, -0.219849),$ $(-0.636744, 0.551447)\}$	$(0.222394, 0.365888)\},$	$\{(0.782616, -0.165846),$ $(-0.636744, 0.551447)\}$
$\{(1.232608, -0.228444),$ $(-0.636169, 0.552436)\}$	$(0.206243, 0.355015)\},$	$\{(0.776259, -0.158455),$ $(-0.636169, 0.552436)\}$
0.000S 1 0 2 5 0 2 64		
$\{(1.353105, 0.234841),$ $(-0.356140, 0.362004)\}$	$(0.108512, 1.024898)\},$	$\{(1.339471, -0.180439),$ $(-0.356140, 0.362004)\}$
$\{(1.354151, 0.208817),$ $(-0.366867, 0.363177)\}$ (省略)	$(0.124434, 1.010578)\},$	$\{(1.333639, -0.174573),$ $(-0.366867, 0.363177)\}$ (省略)
$\{(1.245826, -0.219849),$ $(-0.636744, 0.551447)\}$	$(0.222394, 0.365888)\},$	$\{(0.782616, -0.165846),$ $(-0.636744, 0.551447)\}$
$\{(1.232608, -0.228444),$ $(-0.636169, 0.552436)\}$	$(0.206243, 0.355015)\},$	$\{(0.776259, -0.158455),$ $(-0.636169, 0.552436)\}$
0.000S 2 0 2 3 0 2 64		
$\{(1.353105, 0.234841),$ $(-0.356140, 0.362004)\}$ (省略)	$(0.108512, 1.024898)\},$	$\{(1.339471, -0.180439),$ $(-0.356140, 0.362004)\}$ (省略)
10.000S 4 0 2 5 0 2 64		
$\{(1.353105, 0.234841),$ $(-0.356140, 0.362004)\}$	$(0.108512, 1.024898)\},$	$\{(1.339471, -0.180439),$ $(-0.356140, 0.362004)\}$
$\{(1.354151, 0.208817),$ $(-0.366867, 0.363177)\}$ (省略)	$(0.124434, 1.010578)\},$	$\{(1.333639, -0.174573),$ $(-0.366867, 0.363177)\}$ (省略)
$\{(1.245826, -0.219849),$ $(-0.636744, 0.551447)\}$	$(0.222394, 0.365888)\},$	$\{(0.782616, -0.165846),$ $(-0.636744, 0.551447)\}$

```
(-0.636744,0.551447)}}
  {{(1.232608,-0.228444),      (0.206243,0.355015)}},      {(0.776259,-0.158455),
(-0.636169,0.552436)}}}
```

mimo-channel-model-enable-file-looping を true に設定することで、設定を繰り返し使用することができます。

例:

0s から 10s まで設定している場合

0s, 1s, 2s, 3s, ..., 10s, 11s(=1s), 12s(=2s), 13s(=3s), ..., 20s, 21s(=1s), 22s(=2s), 23s(=3s), ...

※10s のデータは 0s のデータと一致するように記述しておく必要があります。

4. シミュレーション結果出力

シミュレーション結果は、統計値、および、トレースとして、ファイル出力されます。

4.1. 統計値出力ファイル

統計値は、カウンタ型(パケット受信数など値(整数)が積算されるもの)と実数型(遅延時間や RSSI など、値(実数)がそのつど変化するもの)の2種類があり、統計値出力ファイルは以下のフォーマットで出力されます。

カウンタ型

<ノード番号> <統計情報名> = <最終値> <詳細項目>

例) 1 CbrApp1_BytesReceived = 2560

実数型

<ノード番号> <統計情報名> Avg= <平均値> <詳細項目>

例) 1 CbrApp1_EndToEndDelay Avg= 0.00185669

当該統計値が一度も記録されなかった場合は、Avg=-と表記されます。

<詳細項目>

詳細項目の出力内容は統計値取得設定ファイルの<取得間隔等>の設定により異なります。

1) INF_TIME の場合:

出力されません。

2) 取得間隔(0(ゼロ)、INF_TIME 以外)の場合:

<取得開始時刻(秒)> <取得間隔(秒)> <1 番目の値> ... <n 番目の値>

3) 0(ゼロ)の場合:

対象統計値が記録される毎の値を出力します。

<1 番目の取得時刻(秒)> <1 番目の値> ... <n 番目の取得時刻> <n 番目の値>

<統計値出力ファイルの例>

1) カウンタ型: INF_TIME の場合

2 CbrApp_cbr1_PacketsReceived = 10

2) カウンタ型: 取得間隔の場合

2 CbrApp_cbr1_PacketsReceived = 10 0.000000000 1.000000000 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

3) カウンタ型: 「0(ゼロ)」の場合

```

2 CbrApp_cbr1_PacketsReceived = 10 10.380527330 0 10.380527330 1 11.380527225
1 12.380527138 1 13.380527106 1 14.380527151 1 15.380527238 1 16.380527347 1
17.380527463 1 18.380527580 1 19.380527701 1

```

4) 実数型: INF_TIME の場合

```

2 CbrApp_cbr1_EndToEndDelay Avg= 0.0014284009

```

5) 実数型: 取得間隔の場合

```

2 CbrApp_cbr1_EndToEndDelay Avg= 0.0014284009 0.000000000 1.000000000 - - -
- - - - - 0.001428403 0.001428298 0.001428211 0.001428179 0.001428224
0.001428311 0.00142842 0.001428536 0.001428653 0.001428774 - - - - -
-

```

6) 実数型: 「0(ゼロ)」の場合

```

2 CbrApp_cbr1_EndToEndDelay Avg= 0.0014284009 10.380527330 0 10.380527330
0.001428403 11.380527225 0.001428298 12.380527138 0.001428211 13.380527106
0.001428179 14.380527151 0.001428224 15.380527238 0.001428311 16.380527347
0.00142842 17.380527463 0.001428536 18.380527580 0.001428653 19.380527701
0.001428774

```

4.2. トレース出力ファイル

トレース出力ファイルには、トレースタグに該当するイベント発生毎にトレース情報が出力されます。

出力フォーマットは <共通項目> <個別項目>です。

共通項目

T=	シミュレーション時間(秒)
N=	ノード番号
M=	モデル名
ID=	モデルインスタンス ID
Ev=	イベント名

個別項目はトレースタグ、イベント毎に設定されます。

<トレース出力ファイルの例>

```

T= 10.265926466 N= 1 M= VoipApp Id= 3 Ev= VoipRecv Seq= 1 PktId= 4_1 Delay=
0.020011680 Pdr= 1/1
T= 10.274954038 N= 1 M= VoipApp Id= 2 Ev= VoipSend Seq= 2 PktId= 1_2
T= 10.274965718 N= 4 M= VoipApp Id= 2 Ev= VoipRecv Seq= 1 PktId= 1_1 Delay=
0.020011680 Pdr= 1/1
T= 10.285914786 N= 4 M= VoipApp Id= 3 Ev= VoipSend Seq= 3 PktId= 4_3
T= 10.285926466 N= 1 M= VoipApp Id= 3 Ev= VoipRecv Seq= 2 PktId= 4_2 Delay=
0.020011680 Pdr= 2/2
T= 10.294954038 N= 1 M= VoipApp Id= 2 Ev= VoipSend Seq= 3 PktId= 1_3
T= 10.294965718 N= 4 M= VoipApp Id= 2 Ev= VoipRecv Seq= 2 PktId= 1_2 Delay=
0.020011680 Pdr= 2/2
T= 10.305914786 N= 4 M= VoipApp Id= 3 Ev= VoipSend Seq= 4 PktId= 4_4
T= 10.305926466 N= 1 M= VoipApp Id= 3 Ev= VoipRecv Seq= 3 PktId= 4_3 Delay=
0.020011680 Pdr= 3/3
T= 10.314954038 N= 1 M= VoipApp Id= 2 Ev= VoipSend Seq= 4 PktId= 1_4
T= 10.314965718 N= 4 M= VoipApp Id= 2 Ev= VoipRecv Seq= 3 PktId= 1_3 Delay=
0.020011680 Pdr= 3/3
T= 10.325914786 N= 4 M= VoipApp Id= 3 Ev= VoipSend Seq= 5 PktId= 4_5

```


4.3. 標準出力/標準エラー出力への出力

シミュレーション実行中、シミュレータはシミュレーション時間の経過を標準出力へ出力します。

<シミュレーション時間の経過表示の例>

```
Sim Time = 0.000000000
Sim Time = 18.100000000
Sim Time = 36.100000000
Sim Time = 54.100000000
Sim Time = 72.100000000
```

シミュレーション時間の経過の表示頻度、シミュレーション時間の割合として以下のパラメータで設定できます。例えば、5 と指定されている場合は、シミュレーションが 5%進む度にシミュレーション時間の経過を表示します。0(ゼロ)が設定されている場合は、シミュレーション時間の標準出力への出力は行いません。

progress-sim-time-output-interval-percents = 5

プログラムのエラー発生時、標準エラー出力へ出力します。

<標準エラー出力への出力例>

```
Error: Configuration File, bad Time parameter value for: dot11-slot-time Value
=
```

コンフィギュレーションファイルのパラメータ設定が正しくないことを示しています。

5. カスタマイズ

5.1. 統計値取得設定方法

Scenargie では統計値取得のためのインターフェースを提供しており、これに従って設定した場合、Visual Lab での利用、およびプロパティによる制御が、システム定義済みの統計値と同様に行えます。また、Scenargie では統計値を以下のようなタイプに分類し、それぞれにインターフェースを提供しています。

1) カウンタ型統計値 (CounterStatistic) :

値(整数)を積算する性質の情報

例) 受信パケット数

2) 実数型統計値 (RealStatistic) :

イベントの発生毎に得られる値が変化する性質の情報

例) 受信電力

以下 source/simulator/scensim_app_cbr.h での設定を例に手順を説明します。

step 1 カウンタを定義します。

統計値のタイプが CounterStatistic の場合、

```
shared_ptr<CounterStatistic> packetsReceivedStatPtr;
```

RealStatistic の場合、

```
shared_ptr<RealStatistic> endToEndDelayStatPtr;
```

のようにそれぞれ記述します。

step 2 統計値の格納場所を作成します。

統計値のタイプが CounterStatistic の場合、

```
shared_ptr<CounterStatistic> CreateCounterStat(
    const string& statName,
    const bool useBigCounter = false);
```

RealStatistic の場合、

```
shared_ptr<RealStatistic> CreateRealStat(
    const string& statName,
    const bool useBigReal = false);
```

dB 変換して出力する場合は、以下を使用します。

```
shared_ptr<RealStatistic> CreateRealStatWithDbConversion(
```

```
const string& statName,
const bool useBigReal = false);
```

をそれぞれ使用します。

step 3 統計値の値を更新します。

統計値のタイプが CounterStatistic の場合、

```
void IncrementCounter(const unsigned long long int incrementNumber = 1);
```

RealStatistic の場合、

```
void RecordStatValue(const double& value);
```

をそれぞれ使用します。

step 4 シミュレータをビルドします。

step 5 統計値取得設定ファイルに追加した統計値を記述してシミュレーションを実行します。

<1>

```
shared_ptr<CounterStatistic> packetsReceivedStatPtr;
shared_ptr<CounterStatistic> duplicatePacketsReceivedStatPtr;
shared_ptr<CounterStatistic> bytesReceivedStatPtr;
shared_ptr<RealStatistic> endToEndDelayStatPtr;
```

```
inline
CbrSinkApplication::CbrSinkApplication(
    const shared_ptr<SimulationEngineInterface>&
initSimulationEngineInterfacePtr,
    const ApplicationIdType initApplicationId,
    const NodeIdType& initSourceNodeId,
    const NodeIdType& destinationNodeId,
    const unsigned short int initDestinationPortId,
    const int initPacketPayloadSizeBytes,
    const TimeType& initPacketInterval,
```

```

const TimeType& initCbrStartTime,
const TimeType& initCbrEndTime,
const int initCbrPriority)
:
Application(initSimulationEngineInterfacePtr, initApplicationId),
sourceNodeId(initSourceNodeId),
destinationPortId(initDestinationPortId),
numberPacketsReceived(0),
numberDuplicatePacketsReceived(0),
duplicateDetector(CalcDuplicateDetectorWindowSize(initPacketInterval)),
cbrStartTime(initCbrStartTime),
reserveBandwidthModeIsOn(false),
initializationIsComplete(false),
<2> packetsReceivedStatPtr(
    simulationEngineInterfacePtr->CreateCounterStat(
        (modelName + ConvertToString(initApplicationId)
        "_PacketsReceived"))),
duplicatePacketsReceivedStatPtr(
    simulationEngineInterfacePtr->CreateCounterStat(
        (modelName + ConvertToString(initApplicationId)
        "_DuplicatePacketsReceived"))),
bytesReceivedStatPtr(
    simulationEngineInterfacePtr->CreateCounterStat(
        (modelName + ConvertToString(initApplicationId)
        "_BytesReceived"))),
endToEndDelayStatPtr(
    simulationEngineInterfacePtr->CreateRealStat(
        (modelName + ConvertToString(initApplicationId)
        "_EndToEndDelay")))
{
}

inline
void CbrSinkApplication::OutputTraceAndStatsForReceivePacket(
    const unsigned int sequenceNumber,

```

```

const PacketIdType& packetId,
const unsigned int packetLengthBytes,
const TimeType& delay)
{
    // Need policy for "out of window" errors.

    const bool isDuplicate =
        ((duplicateDetector.IsInSequenceNumberWindow(sequenceNumber)) &&
         (duplicateDetector.IsDuplicate(sequenceNumber)));

    if (!isDuplicate) {
        duplicateDetector.SetAsSeen(sequenceNumber);
        numberPacketsReceived++;
        <3> packetsReceivedStatPtr->IncrementCounter();
        bytesReceivedStatPtr->IncrementCounter(packetLengthBytes);
        endToEndDelayStatPtr->RecordStatValue(ConvertTimeToDoubleSecs(delay));
    }
    else {
        numberDuplicatePacketsReceived++;
        duplicatePacketsReceivedStatPtr->IncrementCounter();
    } //if//

    ...

} //OutputTraceAndStatsForReceivePacket//

```

5.2. トレースタグ設定方法

Scenargie ではトレースタグ設定のためのインターフェースを提供しており、これに従って設定した場合、システム定義済みのトレースタグと同様に行えます。

step 1 source/simulator/scensim_user_trace_defs.h の修正

以下のように、TraceTagType と 配列の 2 箇所に追加するタグの情報を追記します。

配列に記述した文字列が「trace-enabled-tags」で指定するタグ名となります。

```
//
// This file is for Scenargie user's trace definitions and will not be changed
// by Space-Time Engineering so that the user can replace this file during
// Scenargie version upgrades without worrying about missing any updates.
//

#ifndef SCENSIM_USER_TRACE_DEFS_H
#define SCENSIM_USER_TRACE_DEFS_H

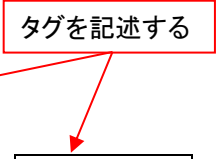
#include "scensim_trace.h"

namespace ScenSim {

const TraceTagType TraceExample1 = FirstUserTraceTag + 0;
const TraceTagType TraceExample2 = FirstUserTraceTag + 1;
const TraceTagType TraceExample3 = FirstUserTraceTag + 2;

const char* const userTraceTagNames[]={"example1", "example2", "example3"};
const int numberUserTraceTags = (sizeof(userTraceTagNames) / sizeof(char*));
} // namespace

#endif
```



step 2 トレースタグ毎のトレース出力関数の作成

ここでは、“TraceExample3”というトレースタグでトレースを出力するための関数を作成しておき、トレースを出力すべきプログラムの位置でその関数を呼び出す場合の例を示します。

scensim_app_cbr.h を想定した場合の例:

```
inline
void CbrBroadcastSinkApplication::OutputTraceForExample3(
    const unsigned long int sequenceNumber,
    const PacketIdType& packetId,
    const unsigned int packetLengthBytes,
    const TimeType& delay)
{
    if (simulationEngineInterfacePtr->TraceIsOn(TraceExample3)) {

        ostreamstream outStream;

        outStream << "Seq= " << sequenceNumber << " PktId= " << packetId
            << " Delay= " << ConvertTimeToStringSecs(delay)
            << " Pdr= " << numberPacketsReceived << '/' << sequenceNumber;

        simulationEngineInterfacePtr->OutputTrace(
            modelName,          ConvertToString(applicationId),          "Recv",
            outStream.str());

    }//if//

    packetsReceivedStatPtr->IncrementCounter();
    bytesReceivedStatPtr->IncrementCounter(packetLengthBytes);
    endToEndDelayStatPtr->RecordStatValue(ConvertTimeToDoubleSecs(delay));
}
```

このタグが出力対象になっているかを確認している。

オプションの出力項目を記述する

トレースの出力を行う。
引数: モデル名、インスタンス名、イベント名、任意の文

step 3 作成したトレース出力関数の呼び出し

実際にトレース出力を行う箇所で前述の step2 で作成したトレース出力関数を呼び出します。

scensim_app_cbr.h を想定した場合の例:

```
inline
void CbrBroadcastSinkApplication::ReceivePacket(Packet*& packetPtr)
{
    assert(initializationIsComplete);
    CbrBroadcastPayloadType cbrBroadcastPayload =
packetPtr->GetAndReinterpretPayloadData<CbrBroadcastPayloadType>();

    TimeType delay = simulationEngineInterfacePtr->CurrentTime() -
cbrBroadcastPayload.sendTime;

    numberPacketsReceived++;
    numberBytesReceived += packetPtr->LengthBytes();

    OutputTraceForExample3(
        cbrBroadcastPayload.sequenceNumber,
        packetPtr->GetPacketId(),
        packetPtr->LengthBytes(),
        delay);

    delete packetPtr;
    packetPtr = 0;
}

//ReceivePacket//
```

トレース出力関数を呼び出す

step 4 シミュレータをビルドします。

step 5 コンフィギュレーションファイルを以下のように記述してシミュレーションを実行します。

trace-enabled-tags = "example3"

trace-output-file = "<トレース出力ファイル名>"

6. プロパティ

6.1. プロパティ一覧

以下はコンフィギュレーションファイルで定義可能な Scenargie Base Simulator のプロパティ一覧です。

型が時間の場合、時間+単位:S(秒)、MS(ミリ秒)、US(マイクロ秒)、NS(ナノ秒)となります。

尚、デフォルト値は、コンフィギュレーションファイルにパラメータが記載されていない場合に使用される初期値であり、VisualLab で初期設定される値とは異なります。「なし」と記述されているパラメータはモデル内での初期値が存在せず、何らかの値の設定が必要な項目になります。

シミュレーション、トレース・統計値出力関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
seed	グローバル	整数	なし	乱数の「種」 0~Integer の範囲まで
mobility-seed	グローバル	整数	seed で指定された値	モビリティ用の乱数の「種」 0~Integer の範囲まで
simulation-time	グローバル	時間	なし	シミュレーション時間
time-step-event-synchronization-step	グローバル	時間	シミュレーション終了時間	タイムステップベースのイベントとの同期間隔 (タイムステップベースのイベント: Multi-Agent Extension Module 使用時のエージェント間の相互作用、Fast Urban Propagation Module 使用時の移動体形状の位置更新など)
trace-output-mode	グローバル	文字列	text	トレース情報の出力方法 binary: バイナリ出力 text: テキスト出力
trace-index-output	グローバル	Bool	false	トレースファイルのイン

				デックス情報出力するか否か
trace-output-file	グローバル	文字列	なし	トレース出力ファイル (相対パス又は絶対パス)
trace-start-time	ノード	時間	0s	トレース出力の開始時刻
trace-enabled-tags	ノード	文字列	なし	出力を有効にするトレースのタグ名 : Mobility、Application、Transport、Network、Routing、Mac、Phy、PhyInterference、Gis、Mas 複数のタグ名を指定する場合、スペースをデリミッタとして連続して記述する。 標準提供されているタグ名は「7.2. トレースの標準設定一覧表」を参照
trace-gzip-output	グローバル	Bool	false	テキスト形式のトレースファイルを GZIP 形式で出力
statistics-configuration-file	グローバル	文字列	なし	統計情報の設定ファイル (相対パス又は絶対パス)
statistics-output-file	グローバル	文字列	なし	統計情報の出力ファイル (相対パス又は絶対パス)
statistics-output-for-no-data	グローバル	Bool	true	値がない場合に統計値出力を行うか否か

allow-node-re-creation	グローバル	Bool	false	ノードの再生成に伴う統計値の再利用を行うか否か
progress-sim-time-output-interval-percents	グローバル	実数	0	シミュレーション時刻の出力間隔(%) (シミュレーション時間の割合) 例)5 の場合、5%シミュレーションが進むごとに、シミュレーション時刻を出力する。0(ゼロ)の場合、出力されない。
is-member-of	ノード	文字列	なし	ノードのグループ名 (Visual Lab ではオブジェクトタイプに相当)
gui-portnumber-sim	グローバル	整数	なし	GUI (VisualLab) との情報交換に使用するポート番号
gui-portnumber-pausecommand	グローバル	整数	なし	GUI (VisualLab) と制御情報交換に使用するポート番号

GIS データ関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
gis-object-file-path	グローバル	文字列	なし	GIS データを保存しているディレクトリのパス
gis-object-files	グローバル	文字列	なし	GIS データのファイル名
gis-object-position-in-latlong-degree	グローバル	Bool	false	Shape ファイルに含まれる座標が緯度経度座標か否か
gis-latitude-origin-degree	グローバル	実数	35.658099 222	緯度経度座標から平面直角座標への変換時の基準点(緯度)
gis-longitude-origin-degrees	グローバル	実数	139.74135	緯度経度座標から平

			4417	面直角座標への変換時の基準点(経度)
gis-road-driving-side	グローバル	文字列	left	道路の右側通行、左側通行の区別:right、left (現在、gis-based-random-waypoint、Multi-Agent Extension Moduleでのみ有効)
gis-los-break-down-curved-road-into-straight-roads	グローバル	Bool	false	カーブのある道路を交差点で結ばれた直線道路に変換するか否か
gis-number-entrances-to-building	グローバル	整数	0	建物の入り口の数
gis-number-entrances-to-station	グローバル	整数	0	駅の入り口の数
gis-number-entrances-to-busstop	グローバル	整数	0	バス停の入り口の数
gis-number-entrances-to-park	グローバル	整数	0	公園の入り口の数
gis-public-vehicle-file	グローバル	文字列	なし	鉄道、バスなどの交通機関の時刻表情報
gis-road-set-intersection-margin	グローバル	Bool	false	道路に対して交差点分のマージンを取るか否か
moving-object-shape-file	グローバル	文字列	なし	MovingObjectの形状設定ファイル
material-file	グローバル	文字列	なし	材質の指定ファイル名(伝搬モデルが、COST231Indoor、FUPM、HFPMの場合に使用)
gis-trafficlight-pattern-definition-file	グローバル	文字列	なし	信号パターン設定ファイル
gisobject-enable-time	ノード(オブジェクト)	時間	なし	GISオブジェクトを有効化する時刻
gisobject-disable-time	ノード(オブジェクト)	時間	なし	GISオブジェクトを無効化する時刻

gisobject-elevation-reference-type	ノード(オブジェクト)	文字列	なし	Z 座 標 の 基 準 面 GroundLevel : 地 表 面(標高を考慮する) SeaLevel : 水 平 面 (標高を考慮しない)
------------------------------------	-------------	-----	----	--

アンテナ関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
custom-antenna-file	グローバル	文字列	なし	アンテナパターンファイルのファイル名 (相対パス又は絶対パス)
antenna-pattern-two-2d-to-3d-interpolation-algorithm-number	グローバル	整数	1	カスタムアンテナファイルで 2.5D パターンを指定する際の 3D パターンへの補完アルゴリズム番号 (1 または 2)
antenna-patterns-are-in-legacy-format	グローバル	Bool	false	カスタムアンテナファイルが旧アンテナパターンか否か (Scenargie 1.7 r13769 以前にサポートされていたパターンを使用する場合は、true に設定)
antenna-model	インターフェース	文字列	なし	アンテナの種類: OMNIDIRECTIONAL、 SECTORED、ユーザ定義のアンテナ名、 FUPM、HFPM (FUPM、HFPM は、Fast Urban Propagation Module、High Fidelity Propagation Module でのみ有効)
antenna-gain-dbi	インターフェース	実数	なし	OMNIDIRECTIONAL アンテナパターンにおけるアンテナゲイン 単位: dBi

max-antenna-gain-dbi	インターフェース	実数	なし	SECTORED アンテナパターンにおける最大アンテナゲイン 単位: dBi
antenna-model-quasi-omni-mode-gain-dbi	インターフェース	実数	なし	Quasi-Omni モードでのアンテナゲイン 単位: dBi
antenna-azimuth-degrees	インターフェース	実数	0.0	ノード向きからの相対的なアンテナ方位(時計回り) 単位: 度
antenna-elevation-degrees	インターフェース	実数	0.0	ノード向きからの相対的なアンテナ仰角 単位: 度 (+が上向き)
antenna-height-meters	インターフェース	実数	0.0	ノード位置からの相対的なアンテナ高 単位: m
antenna-offset-degrees	インターフェース	実数	0.0	ノード位置からのアンテナオフセット(方位)(時計回り) 単位: 度
antenna-offset-meters	インターフェース	実数	0.0	ノード位置からのアンテナオフセット(距離) 単位: m

チャンネル関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲: 単位)
channel-frequency-mhz	チャンネルインスタンス	実数	なし	使用するチャンネルの周波数 単位: MHz
channel-bandwidth-mhz	チャンネルインスタンス	実数	なし	使用するチャンネルの周波数帯域幅 単位: MHz

mimo-channel-file-name	チャンネルインスタンス	文字列	なし	MIMO チャンネルファイルの名前
mimo-channel-model-enable-file-looping	チャンネルインスタンス	Bool	true	チャンネルファイルを時系列的に繰り返し再利用するか否か
freqselective-channel-file-name	チャンネルインスタンス	文字列	なし	周波数選択性チャンネルファイルの名前
enable-propagation-delay	チャンネルインスタンス	Bool	false	電波伝搬遅延有効/無効
max-signal-propagation-meters	チャンネルインスタンス	実数	無限大	電波伝搬計算時の最大シグナル到達距離 [m]
propagation-allow-multiple-interferences-on-same-channel	チャンネルインスタンス	Bool	なし	複数インターフェースで同一チャンネルを利用するか否か
channel-count	チャンネルインスタンス	整数	1	マルチチャンネル使用時のチャンネル数
channel-<No>-frequency-mhz	チャンネルインスタンス	実数	なし	使用するチャンネルの周波数 単位: MHz
channel-<No>-bandwidth-mhz	チャンネルインスタンス	実数	なし	使用するチャンネルの周波数帯域幅 単位: MHz
mimo-channel-<No>-file-name	チャンネルインスタンス	文字列	なし	マルチチャンネル使用時のチャンネル<No>に対する MIMO チャンネルファイルの名前
freqselective-channel-<No>-file-name	チャンネルインスタンス	文字列	なし	マルチチャンネル使用時のチャンネル<No>に対する周波数選択性チャンネルファイルの名前
first-channel-number	チャンネルインスタンス	整数	0	マルチチャンネル使用時の初期利用チャンネル
propagation-channel-interference-matrix	チャンネルインスタンス	文字列	なし	チャンネル間の干渉係数行列 2 チャンネル使用し、お

				互いの干渉係数が 0.5 の場合の例: 1 0.5 0.5 1 (それぞれチャネル 0 からチャネル 0 への干 渉、チャネル 0 からチ ャネル 1 への干渉、チ ャネル 1 からチャネル 0 への干渉、チャネル 1 からチャネル 1 への 干渉)
propagation-enable-mask-calculated-channel-interference	チャネルイ ンスタンス	Bool	なし	スペクトラムマスクベ ースのチャネル間干渉 を行うか否か
channel-<No>-transmit-spectral-mask-mhz-dbr	チャネルイ ンスタンス	文字列	なし	チャネル間干渉係数 計算用のスペクトラム マスクの形状の座標 (中心周波数からの距 離(MHz)とそのときの 相対電力(dB) 2.4GHz 20MHz 幅チ ャネルの際の場合の 例 9.0 0.0 11.0 -20.0 20.0 -28.0 30.0 -40.0
channel-<No>-channel-interference-nominal-transmit-width-mhz	チャネルイ ンスタンス	実数	なし	チャネル間干渉係数 計算用の名目送信帯 域幅 単位: MHz
channel-<No>-channel-interference-receive-width-mhz	チャネルイ ンスタンス	実数	なし	チャネル間干渉係数 計算用の受信帯域幅 単位: MHz
number-data-parallel-threads-for-propagation	グローバル	整数	0	電波伝搬計算時のス レッド数
propagation-model	チャネルイ ンスタンス	文字列	TwoRayGround	電波伝搬モデル: FreeSpace、

				TwoRayGround 、 OkumuraHata 、 COST231Hata 、 COST231Indoor 、 WallCount 、 ITU-R_P.1411 、 Taga、ITM、TwoTier、 Trace、TGaxIndoor、 ITU-UMi 、 LTE_Macro 、 LTE_Pico 、FUPM 、 HFPM (LTE_Macro 、 LTE_Pico 、FUPM 、 HFPM は、別途オプションモジュールが必要)
channel-instance-id	インターフェース	文字列	なし	チャンネルインスタンス名

電波伝搬モデル:OkumuraHata

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
prop-okumurahata-environment	チャンネルインスタンス	文字列	Urban_LargeCity	OkumuraHata モデル適用時の想定環境 (Urban_LargeCity 、 Urban_MediumOrSmallCity 、 Suburban 、 Rural)

電波伝搬モデル:COST231Hata

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
prop-cost231hata-environment	チャンネルインスタンス	文字列	Metropolitan	COST231Hata モデル適用時の想定環境 (Suburban 、 Metropolitan)

電波伝搬モデル:COST231 Indoor

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
propindoor-indoor-breakpoint-meters	チャンネルインスタンス	実数	なし	COST231Indoor モデルにおけるブレイクポイントの距離 単位:m

電波伝搬モデル:Wall count

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
propwallcount-baseline-propagation-model	チャンネルインスタンス	文字列	なし	WallCountモデル使用時のベースの電波伝搬モデル
propwallcount-penetration-loss-dB	チャンネルインスタンス	実数	なし	WallCountモデル使用時の壁あたりの損失 単位: dB

電波伝搬モデル: ITU-R P.1411

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
p1411-los-calculation-policy	チャンネルインスタンス	文字列	median	LOS 式の計算方法 median、lower、upper
p1411-nlos1-calculation-policy	チャンネルインスタンス	文字列	urban	NLOS1 式の計算方法 urban、suburban
p1411-nlos2-calculation-policy	チャンネルインスタンス	文字列	urban	NLOS2 式の計算方法 urban、residential
p1411-nlos800to2000-calculation-policy	チャンネルインスタンス	文字列	upper	800MHz-2000MHz 用 NLOS 式計算方法 lower、upper、geometricmean
p1411-shf-short-distance-meters	チャンネルインスタンス	実数	20	SHF 帯の Short Distance 正の実数:m

p1411-building-height-differ-threshold-meters	チャンネルインスタンス	実数	1	建物高にばらつきがあるかを判定する閾値 0 以上 : m
p1411-well-below-rooftop-height-meters	チャンネルインスタンス	実数	3	建物高から十分に低い相対の高さ 0 以上 : m
p1411-below-rooftop-location-percentage	チャンネルインスタンス	整数	50	Below RoofTop 配置割合 1,10,50,90,99 のいずれか
p1411-below-rooftop-transition-region-meters	チャンネルインスタンス	実数	20	遷移領域 0 以上 : m
p1411-below-rooftop-calculation-policy	チャンネルインスタンス	文字列	urban	Below RoofTop での計算方法 urban,suburban,dense urban, high-rise
p1411-nlos2-extension	チャンネルインスタンス	文字列	off	NLOS2 の計算オプション off/UseInverseLarger Loss
p1411-nlos2-use-larger-loss-at-nlos-bound	チャンネルインスタンス	Bool	false	NLoS の計算結果が LoS の計算結果よりも小さい場合に、LoS 値を採用するかどうか。
p1411-nlos2-use-policy	チャンネルインスタンス	文字列	default	default/AlwaysUse800To2000MHzCalculation/AlwaysUse2To16GHzCalculation default の場合には周波数に応じた計算式を適用
p1411-enable-shf-los-calculation	チャンネルインスタンス	Bool	false	SHF 帯の伝搬計算モデルを利用するか否か
p1411-shf-effective-road-height-meters	チャンネルインスタンス	整数	0	SHF 帯における道路の Effective Height

p1411-enable-propagation-between-terminals-located-below-rooftop-height-at-uhf	チャネルインスタンス	Bool	true	UHF 帯で建物高よりも低い Terminal 間での伝搬計算を有効にするか
p1411-enable-building-based-los-calculation	チャネルインスタンス	Bool	false	実際の建物配置を考慮して LoS 計算を行うか
p1411-los-angle-degrees-between-roads	チャネルインスタンス	実数	1	LoS として認識する道路の角度 単位: 度
p1411-max-diffraction-count	チャネルインスタンス	整数	1	最大回折回数
p1411-nlos-max-distance-meters	チャネルインスタンス	実数	DBL_MAX	最大の NLoS 距離 単位: m
p1411-nlos2-loss-direction	チャネルインスタンス	文字列	Directional	伝搬計算の方向の考慮の仕方 (Directional 、 BidirectionalLargeLoss 、 BidirectionalSmallLoss 、 SmallNodeIdToLargeNodeIdLoss 、 LargeNodeIdToSmallNodeIdLoss) Bidirectional: Tx から Rx への伝搬損失値を利用 BidirectionalLargeLoss: Tx から Rx、Rx から Tx の伝搬損失値のうち値の大きい方を利用 BidirectionalSmallLoss: Tx から Rx、Rx から Tx の伝搬損失値のうち

				ち値の小さい方を利用 SmallNodeIdToLarge NodeIdLoss: ノード ID の小さい方から大きい 方への伝搬損失値を 利用 LargeNodeIdToSmall NodeIdLoss: ノード ID の大きい方から小さい 方への伝搬損失値を 利用
--	--	--	--	--

電波伝搬モデル: 多賀モデル

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト 値	説明(範囲:単位)
proptaga-los-calculation-consts-csv	チャンネルインスタンス	文字列	10.4,1.3,23 6,1,19.4,3. 9,33.0	LOS 式 中 の 係 数 (CSV)
proptaga-nlos1-calculation-consts-csv	チャンネルインスタンス	文字列	3.2,-0.033,- 0.022,39.4	NLOS1 式 中 の 係 数 (CSV)
proptaga-nlos2-calculation-consts-csv	チャンネルインスタンス	文字列	-6.7,11.2,2 5.9,10.1,1, 19.8,-3.8,5 7.7	NLOS2 式 中 の 係 数 (CSV)
proptaga-los-angle-degrees-between-roads	チャンネルインスタンス	実数	1	LoS として認識する道路の角度 単位: 度
proptaga-nlos-max-distance-meters	チャンネルインスタンス	実数	DBL_MAX	最大の NLoS 距離 単位: m
proptaga-enable-building-based-los-calculation	チャンネルインスタンス	Bool	false	実際の建物配置を考慮して LoS 計算を行うか
proptaga-nlos-loss-direction	チャンネルインスタンス	文字列	Directional	伝搬計算の方向の考慮の仕方 (Directional 、 BidirectionalLargeLo

				SS BidirectionalSmallLoss SmallNodeIdToLargeNodeIdLoss LargeNodeIdToSmallNodeIdLoss) Bidirectional: Tx から Rx への伝搬損失値を利用 BidirectionalLargeLoss: Tx から Rx、Rx から Tx の伝搬損失値のうち値の大きい方を利用 BidirectionalSmallLoss: Tx から Rx、Rx から Tx の伝搬損失値のうち値の小さい方を利用 SmallNodeIdToLargeNodeIdLoss: ノード ID の小さい方から大きい方への伝搬損失値を利用 LargeNodeIdToSmallNodeIdLoss: ノード ID の大きい方から小さい方への伝搬損失値を利用
--	--	--	--	--

電波伝搬モデル: ITM

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
propitm-atmospheric-bending-constant	チャンネルインスタンス	実数	350.0	ITM モデルにおける大気屈折
propitm-calculation-point-division	チャンネルイ	実数	1	ITM モデルにおける計

-length	インスタンス			算の最大分解能 単位:m
propitm-earth-conductivity	チャンネルイ ンスタンス	実数	15.0	ITM モデルにおける大 地導電率
propitm-earth-dielectric-constant	チャンネルイ ンスタンス	実数	0.005	ITM モデルにおける大 地誘電率
propitm-enable-vertical-diffractio n-path-calculation	チャンネルイ ンスタンス	Bool	false	ITM モデルにおいて、 垂直方向回折パスに 対して ITM の計算を適 用した損失値が、通常 の ITM の伝搬計算よ り得られる損失値より 小さい場合に、垂直方 向回折パスの伝搬損 失値を利用するか否 か
propitm-fraction-of-situations	チャンネルイ ンスタンス	実数	0.5	ITM モデルにおける Fraction of Situations の値
propitm-fraction-of-time	チャンネルイ ンスタンス	実数	0.5	ITM モデルにおける Fraction of Time の 値
propitm-polarization	チャンネルイ ンスタンス	文字列	HORIZONTAL	ITM モデルにおける分 極 (HORIZONTAL 、 VERTICAL)
propitm-radio-climate	チャンネルイ ンスタンス	文字列	MARITIME -TEMPERA TE-OVER- LAND	ITM モデルにおける気 候 (EQUATORIAL 、 CONTINENTAL-SUB TROPICAL 、 MARITIME-TROPIC AL 、 DESERT 、 CONTINENTAL-TEM PERATE 、 MARITIME-TEMPER

				ATE-OVER-LAND 、 MARITIME-TEMPER ATE-OVER-SEA)
proptm-enable-foliage-loss	チャンネルイ ンスタンス	Bool	false	樹木による損失を考慮 するか否か

電波伝搬モデル:Two tier

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト 値	説明(範囲:単位)
proptwotier-primary-propagation-model	チャンネルイ ンスタンス	文字列	なし	TwoTier モデル使用時の プライマリ電波伝播 モデル
proptwotier-secondary-propagation-model	チャンネルイ ンスタンス	文字列	なし	TwoTier モデル使用時の セカンダリ電波伝播 モデル
proptwotier-nodes-running-secondary	チャンネルイ ンスタンス	文字列	なし	TwoTier モデルにおける セカンダリ電波伝播 モデルを使用するノード 番号 例(ノード1～10および 12 を 指 定 す る 場 合):"1-10, 12"
proptwotier-links-running-secondary	チャンネルイ ンスタンス	文字列	なし	TwoTier モデルにおける セカンダリ電波伝播 モデルを使用するリンク 番号 例(ノード2、3間のリンク およびノード 10、12 間のリンクを指定する 場合):"2:3, 10:12"

電波伝搬モデル:Trace

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト 値	説明(範囲:単位)
proptrace-default-propagation-model	チャンネルイ ンスタンス	文字列	なし	Trace モデル使用時の デフォルト(トレースが

				ない場合)の電波伝播モデル
proptrace-filename	チャンネルインスタンス	文字列	なし	電波伝搬のトレースファイル。 propagation-model が Trace の場合入力ファイル、それ以外の場合出力ファイル。

電波伝搬モデル: TGaxIndoor

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
prop-tgax-indoor-freespace-breakpoint-meters	チャンネルインスタンス	実数	なし	ブレイクポイントまでの距離
prop-tgax-indoor-floor-attenuation-db	チャンネルインスタンス	実数	なし	床(天井)での減衰 単位: dB
prop-tgax-indoor-wall-attenuation-db	チャンネルインスタンス	実数	なし	壁での減衰 単位: dB

フェージング・シャドーイング関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
fading-model	チャンネルインスタンス	文字列	なし	フェージングモデル: OFF, rayleigh、nakagami
fading-nakagami-shape-factor-m	チャンネルインスタンス	整数	なし	仲上 m 分布における m ファクター
fading-enable-selection-combining-diversity	チャンネルインスタンス	Bool	false	ダイバーシティ(選択型)を有効にするか否か
fading-enable-fixed-velocity	チャンネルインスタンス	Bool	false	ドップラ周波数算出時に固定速度を使用
fading-fixed-velocity-km-per-hour	チャンネルインスタンス	実数	なし	固定速度使用時に使用する相対速度 単位: km/h

fading-velocity-update-interval	チャネルインスタンス	時間	1s	動的速度使用時の速度の更新間隔
fading-minimum-velocity-km-per-hour	チャネルインスタンス	実数	なし	動的速度使用時に使用する最低相対速度 単位: km/h
fading-number-of-sub-path	チャネルインスタンス	整数	20	フェージング波形生成のためのサブパス数
shadowing-model	チャネルインスタンス	文字列	なし	シャドーイングモデル: SimpleLogNormal
lognormal-shadowing-standard-deviation	チャネルインスタンス	実数	なし	Log Normal シャドーイングの標準偏差 (シャドーイングモデルが SimpleLogNormal の場合にのみ有効)
shadowing-site-id	ノード	文字列	なし	シャドーイングモデルにおけるサイト ID \$n と指定することで、自動的にノード ID がサイト ID として使用される。 (電波伝搬モデルが LTE_Macro 、LTE_Pico の場合にのみ利用可能)
shadowing-weighted-coefficient	ノード	実数	なし	シャドーイング量に関する重み係数 (電波伝搬モデルが LTE_Macro 、LTE_Pico の場合にのみ利用可能)

モビリティ関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
mobility-model	ノード	文字列	なし	モビリティモデル: RANDOM-WAYPOINT、 GIS-BASED-RANDOM-WAYPOINT、 TRACE-FILE、 STATIONARY
mobility-need-to-add-ground-height	ノード	Bool	true	モビリティモデルで Z 座標に標高を加算するか否か
mobility-granularity-meters	ノード	実数	1.0	移動体の粒度(最小移動距離) 単位: m
mobility-trace-file-object-id	ノード	整数	ノード ID	モビリティトレースファイルおよびノード初期位置ファイルにおけるオブジェクト ID
mobility-trace-file-supports-creation-and-deletion	ノード	Bool	false	トレースファイルモビリティモデル使用時のノードの動的な生成消滅機能のサポート
mobility-init-positions-file	ノード	文字列	なし	RANDOM-WAYPOINT、 GIS-BASED-RANDOM-WAYPOINT、 STATIONARY 利用時のノードの初期位置ファイル名
mobility-trace-file	ノード	文字列	なし	トレースファイルモビリティモデルにおけるトレースファイル名 (相対パス又は絶対パス)

mobility-rwp-movable-area-min-x y-max-xy-meters	ノード	文字列	なし	RANDOM-WAYPOINT 利用時のノードの移動範囲 (矩形範囲指定) 例) -250,-250,250,250
mobility-rwp-movable-area-gis-object-name	ノード	文字列	なし	RANDOM-WAYPOINT 利用時のノードの移動範囲 (ポリゴン名指定 Building/Park/Area オブジェクト) 例) park1
mobility-wp-min-speed-meter-per -sec	ノード	実数	0.0	RANDOM-WAYPOINT 、 GIS-BASED-RANDOM-WAYPOINT 利用時の最小移動速度 単位 : m/s
mobility-wp-max-speed-meter-per r-sec	ノード	実数	5.0	RANDOM-WAYPOINT 、 GIS-BASED-RANDOM-WAYPOINT 利用時の最大移動速度 単位 : m/s
mobility-wp-pause-time	ノード	時間	0s	RANDOM-WAYPOINT 、 GIS-BASED-RANDOM-WAYPOINT 利用時の停止時間
mobility-wp-start-time	ノード	時間	0s	RANDOM-WAYPOINT 、 GIS-BASED-RANDOM-WAYPOINT 利用時の開始時間
mobility-gis-ground-object-type	ノード	文字列	なし	GIS-BASED-RANDOM-WAYPOINT 利 用

				時に使用する GIS 種別 (現在、Road のみ有効)
mobility-lane-offset-meters	ノード	実数	0.0	GIS-BASED-RANDOM-WAYPOINT 利用時に使用する道路中央線からの動線オフセット 単位:m
mobility-route-search-based-algorithm	ノード	Bool	false	GIS-BASED-RANDOM-WAYPOINT におけるルート検索ベースのアルゴリズムの使用

アプリケーション: CBR

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
cbr-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
cbr-destination-multicast-group-number	インスタンス	整数	なし	IP マルチキャストの宛先グループ番号 (Dot Eleven Module にのみ対応)
cbr-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
cbr-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
cbr-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
cbr-payload-size-bytes	インスタンス	整数	なし	ペイロードサイズ 単位: バイト
cbr-traffic-defined-by	インスタンス	文字列	Interval	トラフィック量指定方法 (Interval 、 PacketsPerSecond 、 BitsPerSecond)
cbr-interval	インスタンス	時間	なし	送信間隔(トラフィック量定義 Interval の場合)
cbr-traffic-pps	インスタンス	実数	なし	1 秒あたりの送信パケット数(トラフィック量定義 PacketsPerSecond の場合)
cbr-traffic-bps	インスタンス	整数	なし	1 秒あたりの送信バイト数(トラフィック量定義 BitsPerSecond の 場合)
cbr-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
cbr-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定モード
cbr-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定時のポート番号
cbr-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF

アプリケーション: CBR with QoS

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
cbr-with-qos-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
cbr-with-qos-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
cbr-with-qos-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
cbr-with-qos-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
cbr-with-qos-payload-size-bytes	インスタンス	整数	なし	ペイロードサイズ 単位: バイト
cbr-with-qos-traffic-defined-by	インスタンス	文字列	Interval	トラフィック量指定方法 (Interval 、 PacketsPerSecond 、 BitsPerSecond)
cbr-with-qos-interval	インスタンス	時間	なし	送信間隔(トラフィック 量定義 Interval の場 合)
cbr-with-qos-traffic-pps	インスタンス	実数	なし	1 秒あたりの送信パケ ット数(トラフィック量定 義 PacketsPerSecond の場合)
cbr-with-qos-traffic-bps	インスタンス	整数	なし	1 秒あたりの送信バイ ト数(トラフィック量定 義 BitsPerSecond の 場合)
cbr-with-qos-baseline-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域 幅
cbr-with-qos-max-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域 幅
cbr-with-qos-schedule-scheme	インスタンス	文字列	なし	QoS 保証用スケジュー リング方式 (PriBased)
cbr-with-qos-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
cbr-with-qos-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設 定モード

cbr-with-qos-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定時のポート番号
cbr-with-qos-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能のON/OFF

アプリケーション: VBR

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲: 単位)
vbr-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
vbr-destination-multicast-group-number	インスタンス	整数	なし	IP マルチキャストの宛先グループ番号 (Dot Eleven Module へのみ対応)
vbr-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
vbr-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
vbr-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
vbr-payload-size-bytes	インスタンス	整数	なし	ペイロードサイズ 単位: バイト
vbr-traffic-defined-by	インスタンス	文字列	Interval	トラフィック量指定方法 (Interval、PacketsPerSecond、BitsPerSecond)
vbr-mean-packet-interval	インスタンス	時間	なし	平均送信間隔(トラフィック量定義 Interval の場合)
vbr-mean-traffic-pps	インスタンス	実数	なし	1 秒あたりの平均送信パケット数(トラフィック量定義 PacketsPerSecond の場合)
vbr-mean-traffic-bps	インスタンス	整数	なし	1 秒あたりの平均送信バイト数(トラフィック量定義 BitsPerSecond の場合)
vbr-maximum-packet-interval	インスタンス	時間	なし	最大送信間隔
vbr-minimum-packet-interval	インスタンス	時間	なし	最小送信間隔

vbr-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
vbr-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定モード
vbr-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定時のポート番号
vbr-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能のON/OFF

アプリケーション: VBR with QoS

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
vbr-with-qos-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
vbr-with-qos-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
vbr-with-qos-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
vbr-with-qos-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
vbr-with-qos-payload-size-bytes	インスタンス	整数	なし	ペイロードサイズ 単位: バイト
vbr-with-qos-traffic-defined-by	インスタンス	文字列	Interval	トラフィック量指定方法 (Interval 、 PacketsPerSecond 、 BitsPerSecond)
vbr-with-qos-mean-packet-interval	インスタンス	時間	なし	平均送信間隔 (vbr-with-qos-traffic-defined-by が Interval の場合)
vbr-with-qos-mean-traffic-pps	インスタンス	実数	なし	1 秒あたりの平均送信パケット数 (vbr-with-qos-traffic-defined-by が PacketsPerSecond の場合)
vbr-with-qos-mean-traffic-bps	インスタンス	整数	なし	1 秒あたりの平均送信バイト数 (vbr-with-qos-traffic-defined-by が BitsPerSecond の場合)

				合)
vbr-with-qos-maximum-packet-interval	インスタンス	時間	なし	最大送信間隔
vbr-with-qos-minimum-packet-interval	インスタンス	時間	なし	最小送信間隔
vbr-with-qos-baseline-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域幅
vbr-with-qos-max-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域幅
vbr-with-qos-schedule-scheme	インスタンス	文字列	なし	QoS 保証用スケジューリング方式 (PriBased)
vbr-with-qos-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
vbr-with-qos-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定モード
vbr-with-qos-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定時のポート番号
vbr-with-qos-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF

アプリケーション:FTP

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
ftp-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
ftp-flow-size-bytes	インスタンス	整数	なし	フローサイズ 単位: バイト
ftp-flow-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
ftp-flow-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
ftp-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
ftp-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
ftp-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF
ftp-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定モード
ftp-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設

				定時のポート番号
--	--	--	--	----------

アプリケーション: FTP with QoS

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
ftp-with-qos-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
ftp-with-qos-flow-size-bytes	インスタンス	整数	なし	フローサイズ 単位: バイト
ftp-with-qos-flow-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
ftp-with-qos-flow-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
ftp-with-qos-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
ftp-with-qos-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
ftp-with-qos-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF
ftp-with-qos-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定 モード
ftp-with-qos-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定 時のポート番号
ftp-with-qos-baseline-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域 幅
ftp-with-qos-max-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域 幅
ftp-with-qos-baseline-reverse-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域 幅(フィードバック用)
ftp-with-qos-max-reverse-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域 幅(フィードバック用)
ftp-with-qos-schedule-scheme	インスタンス	文字列	なし	QoS 保証用スケジュー リング方式 (PriBased)

アプリケーション: MultiFTP

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
multiftftp-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
multiftftp-max-flow-data-bytes	インスタンス	整数	なし	最大フローサイズ

				単位: バイト
multiftf-mean-flow-data-bytes	インスタンス	整数	なし	平均フローサイズ 単位: バイト
multiftf-standard-deviation-flow-data-bytes	インスタンス	整数	なし	フローサイズの標準偏差 単位: バイト
multiftf-mean-reading-time	インスタンス	時間	なし	次のフロー送信までの平均時間 単位: バイト
multiftf-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
multiftf-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
multiftf-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
multiftf-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
multiftf-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能のON/OFF
multiftf-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定モード
multiftf-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定時のポート番号

アプリケーション: MultiFTPwithQoS

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲: 単位)
multiftf-with-qos-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
multiftf-with-qos-max-flow-data-bytes	インスタンス	整数	なし	最大フローサイズ 単位: バイト
multiftf-with-qos-mean-flow-data-bytes	インスタンス	整数	なし	平均フローサイズ 単位: バイト
multiftf-with-qos-standard-deviation-flow-data-bytes	インスタンス	整数	なし	フローサイズの標準偏差 単位: バイト
multiftf-with-qos-mean-reading-time	インスタンス	時間	なし	次のフロー送信までの平均時間 単位: バイト
multiftf-with-qos-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻

multiftftp-with-qos-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
multiftftp-with-qos-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
multiftftp-with-qos-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
multiftftp-with-qos-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能のON/OFF
multiftftp-with-qos-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定モード
multiftftp-with-qos-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定時のポート番号
multiftftp-with-qos-baseline-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域幅
multiftftp-with-qos-max-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域幅
multiftftp-with-qos-baseline-reverse-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域幅(フィードバック用)
multiftftp-with-qos-max-reverse-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域幅(フィードバック用)
multiftftp-with-qos-schedule-scheme	インスタンス	文字列	なし	QoS 保証用スケジューリング方式 (PriBased)

アプリケーション: VoIP

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
voip-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
voip-mean-state-duration	インスタンス	時間	なし	平均 Active/Inactive 状態遷移間隔
voip-state-transition-probability	インスタンス	実数	なし	状態遷移確率
voip-beta-for-packet-arrival-delay-jitter	インスタンス	時間	なし	平均パケット到着遅延ジッタ
voip-jitter-buffer-window	インスタンス	時間	なし	ジッタバッファウィンドウ
voip-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
voip-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻

voip-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
voip-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
voip-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF
voip-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設 定モード
voip-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設 定時のポート番号

アプリケーション: VoIP with QoS

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト 値	説明(範囲:単位)
voip-with-qos-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
voip-with-qos-mean-state-duration	インスタンス	時間	なし	平均 Active/Inactive 状態遷移間隔
voip-with-qos-state-transition-probability	インスタンス	実数	なし	状態遷移確率
voip-with-qos-beta-for-packet-arrival-delay-jitter	インスタンス	時間	なし	平均パケット到着遅延 ジッタ
voip-with-qos-jitter-buffer-window	インスタンス	時間	なし	ジッタバッファウィンドウ
voip-with-qos-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
voip-with-qos-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
voip-with-qos-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
voip-with-qos-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
voip-with-qos-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF
voip-with-qos-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設 定モード
voip-with-qos-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設 定時のポート番号
voip-with-qos-baseline-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域 幅
voip-with-qos-max-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域

es				幅
voip-with-qos-schedule-scheme	インスタンス	文字列	なし	QoS 保証用スケジューリング方式 (PriBased)

アプリケーション: Video Streaming

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
video-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
video-frame-rate	インスタンス	整数	なし	フレームレート 単位: fps
video-number-packets-in-a-frame	インスタンス	整数	なし	フレーム内パケット数
video-min-packet-payload-size-bytes	インスタンス	整数	なし	最小パケットサイズ
video-max-packet-payload-size-bytes	インスタンス	整数	なし	最大パケットサイズ
video-mean-packet-size-bytes	インスタンス	整数	なし	平均パケットサイズ
video-min-inter-arrival-time	インスタンス	時間	なし	最小パケット到着間隔
video-max-inter-arrival-time	インスタンス	時間	なし	最大パケット到着間隔
video-mean-inter-arrival-time	インスタンス	時間	なし	平均パケット到着間隔
video-jitter-buffer-window	インスタンス	時間	なし	ジッタバッファウィンドウ
video-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
video-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
video -start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
video -priority	インスタンス	整数	なし	優先度
video -use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF
video -auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定モード
video -destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定時のポート番号

アプリケーション: VideoStreamingWithQoS

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
video-with-qos-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
video-with-qos-frame-rate	インスタンス	整数	なし	フレームレート 単位:fps
video-with-qos-number-packets-in-a-frame	インスタンス	整数	なし	フレーム内パケット数
video-with-qos-min-packet-payload-size-bytes	インスタンス	整数	なし	最小パケットサイズ
video-with-qos-max-packet-payload-size-bytes	インスタンス	整数	なし	最大パケットサイズ
video-with-qos-mean-packet-size-bytes	インスタンス	整数	なし	平均パケットサイズ
video-with-qos-min-inter-arrival-time	インスタンス	時間	なし	最小パケット到着間隔
video-with-qos-max-inter-arrival-time	インスタンス	時間	なし	最大パケット到着間隔
video-with-qos-mean-inter-arrival-time	インスタンス	時間	なし	平均パケット到着間隔
video-with-qos-jitter-buffer-window	インスタンス	時間	なし	ジッタバッファウィンドウ
video-with-qos-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
video-with-qos-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
video-with-qos-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
video-with-qos-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
video-with-qos-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF
video-with-qos-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定モード
video-with-qos-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定時のポート番号
video-with-qos-baseline-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域幅
video-with-qos-max-bandwidth-b	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域

ytes				幅
video-with-qos-schedule-scheme	インスタンス	文字列	なし	QoS 保証用スケジューリング方式 (PriBased)

アプリケーション: HTTP

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
http-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
http-min-main-object-bytes	インスタンス	整数	なし	メインオブジェクトの最小サイズ 単位: バイト
http-max-main-object-bytes	インスタンス	整数	なし	メインオブジェクトの最大サイズ 単位: バイト
http-mean-main-object-bytes	インスタンス	整数	なし	メインオブジェクトの平均サイズ 単位: バイト
http-standard-deviation-main-object-bytes	インスタンス	整数	なし	メインオブジェクトの標準偏差 単位: バイト
http-min-number-embedded-objects	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの最小数
http-max-number-embedded-objects	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの最大数
http-mean-number-embedded-objects	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの平均数
http-min-embedded-object-bytes	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの最小サイズ 単位: バイト
http-max-embedded-object-bytes	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの最大サイズ 単位: バイト
http-mean-embedded-object-bytes	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの平均サイズ 単位: バイト

http-standard-deviation-embedded-object-bytes	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの標準偏差 単位: バイト
http-mean-page-reading-time	インスタンス	時間	なし	平均ページ読み込み時間
http-mean-embedded-reading-time	インスタンス	時間	なし	平均組み込みオブジェクト読み込み時間
http -start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
http -end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
http -start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
http -priority	インスタンス	整数	なし	優先度
http -use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能のON/OFF
http -auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定モード
http -destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定時のポート番号

アプリケーション: HTTP with QoS

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲: 単位)
http-with-qos-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
http-with-qos-min-main-object-bytes	インスタンス	整数	なし	メインオブジェクトの最小サイズ 単位: バイト
http-with-qos-max-main-object-bytes	インスタンス	整数	なし	メインオブジェクトの最大サイズ 単位: バイト
http-with-qos-mean-main-object-bytes	インスタンス	整数	なし	メインオブジェクトの平均サイズ 単位: バイト
http-with-qos-standard-deviation-main-object-bytes	インスタンス	整数	なし	メインオブジェクトの標準偏差 単位: バイト
http-with-qos-min-number-embedded-objects	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの最小数

http-with-qos-max-number-embedded-objects	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの最大数
http-with-qos-mean-number-embedded-objects	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの平均数
http-with-qos-min-embedded-object-bytes	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの最小サイズ 単位: バイト
http-with-qos-max-embedded-object-bytes	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの最大サイズ 単位: バイト
http-with-qos-mean-embedded-object-bytes	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの平均サイズ 単位: バイト
http-with-qos-standard-deviation-embedded-object-bytes	インスタンス	整数	なし	組み込みオブジェクトの標準偏差 単位: バイト
http-with-qos-mean-page-reading-time	インスタンス	時間	なし	平均ページ読み込み時間
http-with-qos-mean-embedded-reading-time	インスタンス	時間	なし	平均組み込みオブジェクト読み込み時間
http-with-qos-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
http-with-qos-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
http-with-qos-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
http-with-qos-priority	インスタンス	整数	なし	優先度
http-with-qos-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能のON/OFF
http-with-qos-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定モード
http-with-qos-destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定時のポート番号
http-with-qos-baseline-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域幅
http-with-qos-max-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域幅
http-with-qos-baseline-reverse-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域幅(フィードバック用)

http-with-qos-max-reverse-band-width-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域幅(フィードバック用)
http-with-qos-schedule-scheme	インスタンス	文字列	なし	QoS 保証用スケジューリング方式 (PriBased)

アプリケーション: Flooding 関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
flooding-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID (*固定)
flooding-payload-size-bytes	インスタンス	整数	なし	ペイロードサイズ 単位: バイト
flooding-interval	インスタンス	時間	なし	送信間隔
flooding-max-hop-count	インスタンス	整数	なし	最大ホップ数
flooding-min-waiting-period	インスタンス	時間	なし	最小待機時間
flooding-max-waiting-period	インスタンス	時間	なし	最大待機時間
flooding-counter-threshold	インスタンス	整数	なし	カウンタ閾値
flooding-distance-threshold-in-meters	インスタンス	実数	なし	距離閾値 単位: m
flooding -start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
flooding -end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
flooding -start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
flooding -priority	インスタンス	整数	なし	優先度
flooding -use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF
flooding -auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	宛先ポート番号自動設定モード
flooding -destination-port	インスタンス	整数	なし	宛先ポート番号手動設定時のポート番号

アプリケーション: IperfTcp

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
iperf-tcp-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID

iperf-tcp-priority	インスタンス	整数	なし	パケットプライオリティ
iperf-tcp-start-time	インスタンス	時間	なし	送信開始時間
iperf-tcp-auto-address-mode	インスタンス	Bool	true	送信先の指定方法 true: ノード ID で指定する (iperf-tcp-destination) false: アドレスで指定する (iperf-tcp-destination-address)
iperf-tcp-destination-address	インスタンス	文字列	なし	送信先アドレス (iperf-tcp-auto-address-mode が false の場合のみ有効)
iperf-tcp-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	ポート番号の自動設定を有効にする
iperf-tcp-destination-port	インスタンス	整数	なし	ポート番号 (iperf-iperf-tcp-auto-port-mode が false の場合のみ有効)
iperf-tcp-time-mode	インスタンス	Bool	true	データの送信モード true: 送信時間を指定してデータを送信する (iperf-tcp-total-time) false: 送信バイト数を指定してデータを送信する (iperf-tcp-total-size-bytes)
iperf-tcp-total-time	インスタンス	時間	10s	データの送信時間 (iperf-tcp-time-mode が true の場合のみ有効)
iperf-tcp-total-size-bytes	インスタンス	整数	1310720	データの送信バイト数 (iperf-tcp-time-mode が false の場合のみ有効)

				効)
iperf-tcp-buffer-size-bytes	インスタンス	整数	131072	送信バッファサイズ(バイト)
iperf-tcp-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF

アプリケーション: IperfTcp with QoS

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
iperf-tcp-with-qos-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
iperf-tcp-with-qos-start-time	インスタンス	時間	なし	送信開始時間
iperf-tcp-with-qos-time-mode	インスタンス	Bool	true	データの送信モード true: 送信時間を指定してデータを送信する (iperf-tcp-with-qos-total-time) false: 送信バイト数を指定してデータを送信する (iperf-tcp-with-qos-total-size-bytes)
iperf-tcp-with-qos-total-time	インスタンス	時間	10s	データの送信時間 (iperf-tcp-with-qos-time-mode が true の場合のみ有効)
iperf-tcp-with-qos-total-size-bytes	インスタンス	整数	1310720	データの送信バイト数 (iperf-tcp-with-qos-time-mode が false の場合のみ有効)
iperf-tcp-with-qos-buffer-size-bytes	インスタンス	整数	131072	送信バッファサイズ(バイト)
iperf-tcp-with-qos-baseline-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域幅
iperf-tcp-with-qos-max-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域幅
iperf-tcp-with-qos-baseline-rever	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域

se-bandwidth-bytes				幅(フィードバック用)
iperf-tcp-with-qos-max-reverse-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域幅(フィードバック用)
iperf-tcp-with-qos-schedule-scheme	インスタンス	文字列	なし	QoS 保証用スケジューリング方式 (PriBased)
iperf-tcp-with-qos-priority	インスタンス	整数	なし	パケットプライオリティ
iperf-tcp-with-qos-auto-address-mode	インスタンス	Bool	true	送信先の指定方法 true: ノード ID で指定する (iperf-tcp-with-qos-destination) false: アドレスで指定する (iperf-tcp-with-qos-destination-address)
iperf-tcp-with-qos-destination-address	インスタンス	文字列	なし	送信先アドレス (iperf-tcp-with-qos-auto-address-mode が false の場合のみ有効)
iperf-tcp-with-qos-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	ポート番号の自動設定を有効にする
iperf-tcp-with-qos-destination-port	インスタンス	整数	なし	ポート番号 (iperf-tcp-with-qos-auto-port-mode が false の場合のみ有効)
iperf-tcp-with-qos-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF

アプリケーション: IperfUdp

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
iperf-udp-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
iperf-udp-priority	インスタンス	整数	なし	パケットプライオリティ
iperf-udp-start-time	インスタンス	時間	なし	送信開始時間

iperf-udp-auto-address-mode	インスタンス	Bool	true	送信先の指定方法 true: ノード ID で指定する (iperf-udp-destination) false: アドレスで指定する (iperf-udp-destination-address)
iperf-udp-destination-address	インスタンス	文字列	なし	送信先アドレス (iperf-udp-auto-address-mode が false の場合のみ有効)
iperf-udp-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	ポート番号の自動設定を有効にする
iperf-udp-destination-port	インスタンス	整数	なし	ポート番号 (iperf-iperf-udp-auto-port-mode が false の場合のみ有効)
iperf-udp-time-mode	インスタンス	Bool	true	データの送信モード true: 送信時間を指定してデータを送信する (iperf-udp-total-time) 送信バイト数を指定してデータを送信する (iperf-udp-total-size-bytes)
iperf-udp-total-time	インスタンス	時間	10s	データの送信時間 (iperf-udp-time-mode が true の場合のみ有効)
iperf-udp-total-size-bytes	インスタンス	整数	1310720	データの送信バイト数 (iperf-udp-time-mode が false の場合のみ有効)
iperf-udp-payload-size-bytes	インスタンス	整数	1470	UDP パケットのペイロ

				ード長(バイト)
iperf-udp-rate-bps	インスタンス	整数	1048576	データレート(ビット/秒)
iperf-udp-use-system-time	インスタンス	Bool	false	シミュレーション時間の代わりにシステム時間(リアルタイム)を使用する
iperf-udp-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能のON/OFF

アプリケーション: IperfUdp with QoS

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
iperf-udp-with-qos-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
iperf-udp-with-qos-start-time	インスタンス	時間	なし	送信開始時間
iperf-udp-with-qos-time-mode	インスタンス	Bool	true	データの送信モード true: 送信時間を指定してデータを送信する (iperf-udp-with-qos-total-time) false: 送信バイト数を指定してデータを送信する (iperf-udp-with-qos-total-size-bytes)
iperf-udp-with-qos-total-time	インスタンス	時間	10s	データの送信時間 (iperf-udp-with-qos-time-mode が true の場合のみ有効)
iperf-udp-with-qos-total-size-bytes	インスタンス	整数	1310720	データの送信バイト数 (iperf-udp-with-qos-time-mode が false の場合のみ有効)
iperf-udp-with-qos-payload-size-bytes	インスタンス	整数	1470	UDP パケットのペイロード長(バイト)
iperf-udp-with-qos-rate-bps	インスタンス	整数	1048576	データレート(ビット/秒)
iperf-udp-with-qos-use-system-ti	インスタンス	Bool	false	シミュレーション時間

me				の代わりにシステム時間(リアルタイム)を使用する
iperf-udp-with-qos-baseline-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最小帯域幅
iperf-udp-with-qos-max-bandwidth-bytes	インスタンス	実数	なし	QoS 保証用最大帯域幅
iperf-udp-with-qos-schedule-scheme	インスタンス	文字列	なし	QoS 保証用スケジューリング方式 (PriBased)
iperf-udp-with-qos-priority	インスタンス	整数	なし	パケットプライオリティ
iperf-udp-with-qos-auto-address-mode	インスタンス	Bool	true	送信先の指定方法 true: ノード ID で指定する (iperf-udp-with-qos-destination) false: アドレスで指定する (iperf-udp-with-qos-destination-address)
iperf-udp-with-qos-destination-address	インスタンス	文字列	なし	送信先アドレス (iperf-udp-with-qos-auto-address-mode が false の場合のみ有効)
iperf-udp-with-qos-auto-port-mode	インスタンス	Bool	true	ポート番号の自動設定を有効にする
iperf-udp-with-qos-destination-port	インスタンス	整数	なし	ポート番号 (iperf-udp-with-qos-auto-port-mode が false の場合のみ有効)
iperf-udp-with-qos-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF

アプリケーション: Bundle Message

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
--------	------	---	--------	-----------

bundle-message-destination	インスタンス	文字列	なし	送信先ノード ID
bundle-message-send-interval	インスタンス	時間	なし	送信間隔
bundle-message-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
bundle-message-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
bundle-message-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
bundle-message-size-bytes	インスタンス	整数	なし	メッセージサイズ 単位: バイト
bundle-message-lifetime	インスタンス	時間	無限大	メッセージ生存時間

Bundle Protocol 関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト 値	説明(範囲: 単位)
bundle-max-storage-size-bytes	ノード	整数	無限大	バンドルを保存可能な ストレージサイズ 単位: バイト
bundle-transport-mode	ノード	文字列	TCP	バンドル転送時のトラ ンспортプロトコル (TCP、UDP)
bundle-routing-algorithm	ノード	文字列	Epidemic	ルーティングアルゴリ ズ ム (Epidemic 、 Spray-And-Wait 、 Direct-Delivery 、 MaxProp)
bundle-maximum-number-of-copies	ノード	整数	なし	最 大 コ ピ ー 回 数 (Spray-And-Wait 使 用時)
bundle-spray-and-wait-binary-mode	ノード	Bool	false	Spray-And-Wait アル ゴリズムにおけるバイ ナリモードの使用 ON/OFF
bundle-enable-delivery-ack	ノード	Bool	false	ACK(到達通知)の送 受信を行うか否か
bundle-hello-interval	ノード	時間	なし	Hello メッセージ送信 間隔
bundle-hello-max-jitter	ノード	時間	なし	Hello メッセージ送信 開始ジッタ

bundle-request-resend-interval	ノード	時間	2s	バンドルリクエスト再送 間隔
bundle-control-packet-max-jitter	ノード	時間	0	制御パケットの最大送 信ジッタ
bundle-data-packet-priority	ノード	整数	0	バンドルデータパケット 優先度
bundle-control-packet-priority	ノード	整数	0	制御パケット優先度
bundle-max-control-packet-size- bytes	ノード	整数	1472	制御用 UDP パケット の最大サイズ
bundle-use-virtual-payload	ノード	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF

アプリケーション: Sensing

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト 値	説明(範囲:単位)
sensing-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
sensing-end-time	インスタンス	時間	なし	終了時刻
sensing-interval	インスタンス	時間	なし	センシング周期
sensing-coverage-shape-type	インスタンス	文字列	なし	センシングエリアの形 状 FanShape 、 GISObject)
sensing-coverage-distance-mete rs	インスタンス	実数	なし	水平方向の計測距離 [m] (sensing-coverage-s hape-type が FanShape の場合の み有効)
sensing-horizontal-coverage-deg rees	インスタンス	実数	なし	水平方向のカバー角 度 (sensing-coverage-s hape-type が FanShape の場合の み有効)
sensing-vertical-coverage-degre es	インスタンス	実数	なし	垂直方向のカバー角 度 (sensing-coverage-s

				hape-type が FanShape の場合の み有効)
sensing-height-meters	インスタンス	実数	1.5	垂直方向の計測距離 (sensing-coverage-s hape-type が FanShape の場合の み有効)[m]
sensing-azimuth-degrees	インスタンス	実数	なし	センシングの方位 (sensing-coverage-s hape-type が FanShape の場合の み有効) 単位: 度
sensing-elevation-degrees	インスタンス	実数	なし	センシングの仰角 (sensing-coverage-s hape-type が FanShape の場合の み有効) 単位: 度
sensing-coverage-area-gis-object-name	インスタンス	文字列	なし	センシングエリア名 (Building 、 Park 、 Area、Road の GIS オ ブジェクトのみ指定可 能) (sensing-coverage-s hape-type が GISObject の場合の み有効)
sensing-coverage-area-height-meters	インスタンス	実数	なし	垂直方向の計測距離 (sensing-coverage-s hape-type が GISObject の場合の み有効)[m]
sensing-detection-granularity-meters	インスタンス	実数	なし	検出粒度 (GIS オブジ ェクトを検知する分解

				能として利用)[m]
sensing-position-error-standard-deviation-meters	インスタンス	実数	なし	検査点の位置誤差[m]
sensing-detection-condition	インスタンス	文字列	なし	LoS のみを検出するか、LoS/NLoS の両方を検出するか
sensing-detection-target	インスタンス	文字列	なし	センシング対象 (CommunicationObject、Building、Wall、Road、Intersection、Railroad、Station、Signal、BusStop、Area、Park、Entrance、POIの中から複数指定可能)
sensing-detection-error-rate	インスタンス	実数	なし	誤検出率
sensing-transmission-condition	インスタンス	文字列	なし	検出した通信ノードとの通信を送信のみ可能にするか、送受信を可能にするか (Simplex、または、Duplexから指定)
sensing-transmission-data-error-rate	インスタンス	実数	なし	送信エラーレート

アプリケーション: TraceBasedApp

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
trace-based-app-destination	インスタンス	整数	なし	宛先ノート ID
trace-based-app-start-time	インスタンス	時間	なし	開始時刻
trace-based-app-end-time	インスタンス	時間	無限大	終了時刻
trace-based-app-start-time-max-jitter	インスタンス	時間	0	開始時刻の最大ジッタ
trace-based-app-input-file-type	インスタンス	文字列	なし	使用する送信トレースファイルのタイプ(現在は pcap のみ有効)

trace-based-app-pcap-input-file	インスタンス	文字列	なし	pcap ファイルのパス
trace-based-app-pcap-first-packet-time	インスタンス	時間	なし	pcap ファイルの最初のパケットの送信時間に対応するシミュレーション時間
trace-based-app-pcap-trimming-header-size-bytes	インスタンス	整数	なし	pcap ファイルに保存されているパケットからトリミングするパケットサイズ(パケットに udp (8) 、 ipv4 (20) 、 ethernet (14) ヘッダが含まれる場合は 42 バイトと指定) 単位:バイト
trace-based-app-priority	インスタンス	整数	0	優先度
trace-based-app-auto-port-mode	インスタンス	Bool	True	自動ポート割当モード
trace-based-app-destination-port	インスタンス	整数	なし	ポート番号(自動ポート割当モードが false の場合のみ有効)
trace-based-app-use-virtual-payload	インスタンス	Bool	false	仮想ペイロード機能の ON/OFF

TCP 関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト 値	説明(範囲:単位)
tcp-cc-module-name	ノード	文字列	NewReno	使用する輻輳制御モジュール名 (NewReno, CUBIC, H-TCP, Vegas, Hamilton-Delay, CAIA-Hamilton-Delay, CAIA-Delay-Gradient)
tcp-enable-cc-htcp-adaptive-backoff	ノード	Bool	false	adaptive backoff を有効にするか否か 参考文献[13]
tcp-enable-cc-htcp-rtt-scaling	ノード	Bool	false	RTT scaling を有効にするか否か 参考文献[13]
tcp-cc-vegas-alpha	ノード	整数	1	アルファしきい値 (単位:MSS) 参考文献[14]
tcp-cc-vegas-beta	ノード	整数	3	ベータしきい値 (単位:MSS) 参考文献[14]
tcp-cc-hd-qthresh	ノード	整数	20	遅延時間のしきい値 (単位:10ms) 参考文献[15]
tcp-cc-hd-qmin	ノード	整数	5	最小遅延時間のしきい値 (単位:10ms) 参考文献[15]
tcp-cc-hd-pmax	ノード	整数	5	最大バックオフ確率 (単位:%) 参考文献[15]
tcp-cc-chd-qmin	ノード	整数	5	最小バックオフ確率 (単位:%) 参考文献[16]
tcp-cc-chd-pmax	ノード	整数	50	最大バックオフ確率

				(単位:%) 参考文献[16]
tcp-enable-cc-chd-loss-fair	ノード	Bool	true	shadow window を有効にするか否か 参考文献[16]
tcp-enable-cc-chd-use-max	ノード	Bool	true	最大 RTT を RTT として使用するか否か 参考文献[16]
tcp-cc-chd-qthresh	ノード	整数	20	遅延時間のしきい値 (単位:10ms) 参考文献[16]
tcp-cc-cdg-wif	ノード	整数	0	輻輳回避時のウィンドウ増加係数(単位:RTT) 0 の場合は、常に1RTT で1MSS 増加する 参考文献[17]
tcp-cc-cdg-wdf	ノード	整数	50	ウィンドウ減少係数(単位:%) 参考文献[17]
tcp-cc-cdg-loss-wdf	ノード	整数	50	パケットロスによるウィンドウ減少係数(単位:%) 参考文献[17]
tcp-cc-cdg-smoothing-factor	ノード	整数	8	移動平均のサンプル数 参考文献[17]
tcp-cc-cdg-exp-backoff-scale	ノード	整数	3	指数バックオフのスケールリング係数 参考文献[17]
tcp-cc-cdg-consec-cong	ノード	整数	5	連続した輻輳シグナルの最大数 参考文献[17]
tcp-cc-cdg-hold-backoff	ノード	整数	5	連続した輻輳シグナルが

				tcp-cc-cdg-consec-cong を越えた場合に輻 輳シグナルを無視する 回数 参考文献[17]
tcp-hostcache-hash-size	ノード	整数	1	ホストキャッシュのハッ シュテーブルのスロット 数
tcp-hostcache-bucket-limit	ノード	整数	30	ホストキャッシュのハッ シュテーブルの 1 スロ ット当たりの最大レコー ド数
tcp-enable-blackhole	ノード	Bool	false	オープンしていないポ ートに届いたパケットを 無視するか否か false の場合は RST を送信 する
tcp-enable-delayed-ack	ノード	Bool	true	遅延応答確認を有効 にするか否か
tcp-timer-delayed-ack-time	ノード	時間	100ms	遅延確認応答が有効 な場合の最大遅延時 間
tcp-enable-drop-synfin	ノード	Bool	false	SYN フラグと FIN フラ グの両方が設定されて いるときにパケットを無 視するか否か
tcp-enable-rfc3042	ノード	Bool	true	RFC3042 を有効にし るか否か
tcp-enable-rfc3390	ノード	Bool	true	RFC3390 を有効にし るか否か
tcp-ss-flight-size-segments	ノード	整数	true	スロースタート時の輻 輳ウィンドウサイズ(単 位は MSS) RFC3390 が有効な場 合には使用されない
tcp-ss-local-flight-size-segments	ノード	整数	1	通信先がローカルな場

				合のスロースタート時の輻輳ウィンドウサイズ(単位は MSS) RFC3390 が有効な場合には使用されない
tcp-enable-rfc3465-abc	ノード	Bool	4	RFC3465 を有効にするか否か
tcp-rfc3465-abc-l-var	ノード	整数	2	RFC3465 が有効な場合にスロースタート時の輻輳ウィンドウが増加するサイズの上限值(単位は MSS)
tcp-enable-insecure-rst	ノード	Bool	false	シーケンス番号が正しくない RST パケットを受け取るか否か
tcp-enable-auto-receive-buffer	ノード	Bool	true	受信バッファサイズを自動的に変更するか否か
tcp-auto-receive-buffer-increment-bytes	ノード	整数	16384	受信バッファサイズを自動的に変更する場合の増加バイト数
tcp-auto-receive-buffer-max-bytes	ノード	整数	2097152	受信バッファサイズを自動的に変更する場合の最大バイト数
tcp-enable-auto-send-buffer	ノード	Bool	true	送信バッファサイズを自動的に変更するか否か
tcp-auto-send-buffer-increment-bytes	ノード	整数	8192	送信バッファサイズを自動的に変更する場合の増加バイト数
tcp-auto-send-buffer-max-bytes	ノード	整数	2097152	送信バッファサイズを自動的に変更する場合の最大バイト数
tcp-timer-keep-init-time	ノード	時間	75s	接続要求のタイムアウト時間
tcp-enable-keep-alive	ノード	Bool	true	キープアライブを有効

				にするか否か
tcp-timer-keep-idle-time	ノード	時間	7200s	キープアライブ検査開始までのアイドル時間
tcp-timer-keep-interval-time	ノード	時間	75s	キープアライブ検査の間隔
tcp-timer-keep-count	ノード	整数	8	コネクションが切断されるまでのキープアライブ検査の最大回数
tcp-timer-msl-time	ノード	時間	30s	最大セグメント生存時間
tcp-timer-retransmit-min-time	ノード	時間	30ms	最小再送時間
tcp-timer-retransmit-slop-time	ノード	時間	200ms	計算された再送時間に常に足される定数値
tcp-enable-timer-fast-finwait2-timeout	ノード	Bool	false	TFIN_WAIT_2 状態のタイムアウトを早くするか否か
tcp-timer-finwait2-timeout-time	ノード	時間	60s	TFIN_WAIT_2 状態のタイムアウトを早くした場合のタイムアウト時間
tcp-timer-max-persist-idle-time	ノード	時間	7200s	コネクションが切断されるまでのゼロウィンドウ状態でのアイドル時間
tcp-reassemble-max-segments	ノード	整数	128	リアセンブルキューに保持できる最大セグメント数
tcp-enable-rfc2018-sack	ノード	Bool	true	RFC2018 を有効にするか否か
tcp-rfc2018-sack-max-holes	ノード	整数	128	コネクション毎の最大 SACK ホール数
tcp-rfc2018-sack-global-max-holes	ノード	整数	65536	ノード毎の最大 SACK ホール数
tcp-max-timewait-count	ノード	整数	0	TIME_WAIT 状態のコネクション端点の最大数
tcp-mss-bytes	ノード	整数	536	最大セグメントサイズ

tcp-min-mss-bytes	ノード	整数	216	最小セグメントサイズ
tcp-enable-rfc1323	ノード	Bool	true	RFC1323 を有効にする
tcp-isn-reseed-interval-time	ノード	時間	0	初期シーケンス番号を生成するための乱数の種を再設定する間隔 0 を指定した場合は再設定は行われない
tcp-enable-sc-syncookies	ノード	Bool	true	SYN クッキーを有効にするか否か
tcp-enable-sc-syncookies-only	ノード	Bool	false	SYN クッキーが有効の場合に SYN クッキーのみを使うか否か true のときは SYN キャッシュを使わない
tcp-syncache-hash-size	ノード	整数	1	SYN キャッシュのハッシュテーブルの-slot数
tcp-syncache-bucket-limit	ノード	整数	30	SYN キャッシュのハッシュテーブルの 1 slot 当たりの最大レコード数
tcp-enable-sc-rst-sock-fail	ノード	Bool	true	新しいソケットを作れないときに RST を送信するか否か
tcp-send-buffer-bytes	ノード	整数	32768	送信バッファサイズ
tcp-receive-buffer-bytes	ノード	整数	65536	受信バッファサイズ
tcp-max-sockets	ノード	整数	65535	最大ソケット数
tcp-buffer-max-bytes	ノード	整数	2097152	最大バッファサイズ
tcp-enable-nagle	ノード	Bool	true	Nagle アルゴリズムを有効にするか否か
tcp-enable-options	ノード	Bool	true	TCP オプションを有効にするか否か
tcp-v6-mss-bytes	ノード	整数	1220	IPv6 の最大セグメントバイト数

ネットワークレイヤ関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
network-static-route-file	グローバル	文字列	なし	スタティックルーティングにおけるルート情報の設定ファイル名
network-terminate-sim-when-routing-fails	グローバル	Bool	false	ルートが見つからない場合に、シミュレータを停止させるか否か
network-hop-limit	ノード	整数	64	IP ヘッダの TTL(Time To Live)フィールドの初期値。最大ホップ数。
network-loopback-delay	ノード	時間	1ns	ループバック時の遅延時間
mobile-ip-address	ノード	ネットワークアドレス	なし	モバイル IP アドレス
mobile-ip-enabled-interface	インターフェース	Bool	false	インターフェースにおけるモバイル IP(クライアント)機能の ON/OFF
mobile-ip-home-agent-address	ノード	ネットワークアドレス	なし	ホームエージェントの IP アドレス
mobile-ip-home-agent	ノード	Bool	false	ホームエージェント機能の ON/OFF

DHCP 関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
network-enable-dhcp-client	インターフェース	Bool	false	DHCP クライアントを有効にする
network-enable-dhcp-server	インターフェース	Bool	false	DHCP サーバを有効にする
network-dhcp-model	インターフェース	文字列	なし	DHCP のモデルを選択

	ース			択する abstract: abstract モデル isc: ISC DHCP
dhcp-client-packet-priority	インターフェース	整数	0	DHCP クライアントの パケットプライオリティ (network-enable-dhcp-client が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が abstract の場合のみ有効)
dhcp-server-packet-priority	インターフェース	整数	0	DHCP サーバのパケットプライオリティ (network-enable-dhcp-server が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が abstract の場合のみ有効)
dhcp-server-use-server-address-as-default-gateway	インターフェース	Bool	true	デフォルトゲートウェイアドレスとしてサーバのアドレスを使用する (network-enable-dhcp-server が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が abstract の場合のみ有効)
dhcp-server-default-gateway-network-address	インターフェース	文字列	なし	デフォルトゲートウェイアドレス (network-enable-dhcp-server が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が abstract の場合のみ有効)

				み有効) (dhcp-server-use-server-address-as-default-gateway が false の場合のみ有効)
iscdhcp-client-config-file	インターフェース	文字列	なし	DHCP クライアントの設定ファイル (network-enable-dhcp-client が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が isc の場合のみ有効)
iscdhcp-client-input-lease-file	インターフェース	文字列	なし	DHCP クライアントのリースファイル(入力用) (network-enable-dhcp-client が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が isc の場合のみ有効)
iscdhcp-client-output-lease-file	インターフェース	文字列	なし	DHCP クライアントのリースファイル(出力用) (network-enable-dhcp-client が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が isc の場合のみ有効)
iscdhcp-client-packet-priority	インターフェース	整数	0	DHCP クライアントのパケットプライオリティ (network-enable-dhcp-client が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が isc の場合のみ有効)

				効)
iscdhcp-server-config-file	インターフェース	文字列	なし	DHCP サーバの設定ファイル (network-enable-dhcp-server が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が isc の場合のみ有効)
iscdhcp-server-input-lease-file	インターフェース	文字列	なし	DHCP サーバのリースファイル(入力用) (network-enable-dhcp-server が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が isc の場合のみ有効)
iscdhcp-server-output-lease-file	インターフェース	文字列	なし	DHCP サーバのリースファイル(出力用) (network-enable-dhcp-server が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が isc の場合のみ有効)
iscdhcp-server-packet-priority	インターフェース	整数	0	DHCP サーバのパケットプライオリティ (network-enable-dhcp-server が true の場合のみ有効) (network-dhcp-model が isc の場合のみ有効)

ルーティングプロトコル関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト	説明(範囲:単位)
--------	------	---	-------	-----------

			値	
network-routing-protocol-name	ノード	文字列	なし	ルーティングプロトコルの選択 (kernel_aadv 、 nrl_olsr、nu_olsrv2 を選択可能) kernel_aadv 選択時は network-subnet-is-multihop を true にする必要がある
aadv-active-route-timeout	ノード	時間	なし	他端末用経路のタイムアウト期間
aadv-allowed-hello-loss	ノード	整数	なし	許可する HELLO パケットの損失回数
aadv-hello-interval	ノード	時間	なし	HELLO の送信間隔
aadv-my-route-timeout	ノード	時間	なし	自端末用経路のタイムアウト期間
aadv-net-diameter	ノード	整数	なし	許可する最大ホップ数
aadv-node-traversal-time	ノード	時間	なし	ノード間横断時間
aadv-rreq-retries	ノード	整数	なし	RREQ のリトライ回数
olsr-flooding-method	ノード	文字列	s-mpr	フラッディング方法 (off/s-mpr/ns-mpr/not-sym/simple/ecds/mpr-cds)
olsr-forward-delay	ノード	時間	0	OLSR パケットの送信ジッタ(0 以上)
olsr-hello-interval	ノード	時間	0.5s	HELLO の送信間隔
olsr-hello-jitter	ノード	実数	0.5	HELLO の送信ジッタ (0 以上～1 未満)
olsr-hello-timeout-factor	ノード	実数	6.0	隣接ノードホールドタイム計算用の係数(1 より大きい)
olsr-shortest-path-algorithm	ノード	文字列	shortesthop	最短経路計算アルゴリズム (shortesthop/spf/minmax/robustroute)

olsr-tc-interval	ノード	時間	2.0s	TC の送信間隔
olsr-tc-jitter	ノード	実数	0.5	TC の送信ジッタ(0 以上～1 未満)
olsr-tc-timeout-factor	ノード	実数	5.0	トポロジーホールドタイム計算用の係数(1 より大きい)
olsr-willingness	ノード	整数	3	Willingness(0 以上～7 以下) (パケットの再送信の積極度を示し、値が高いほど MPR 集合として選ばれやすくなる。値が 7 の場合は積極的に選ばれ、0 の場合は選ばれない。)
olsrv2-attached-network-address-list	ノード	文字列	なし	外部ネットワークの IP アドレスのリスト(空白区切り)
olsrv2-attached-network-mask-list	ノード	文字列	なし	外部ネットワークのサブネットマスクの長さ(単位:ビット)のリスト(空白区切り)
olsrv2-attached-network-distance-list	ノード	文字列	なし	外部ネットワークまでのホップ数のリスト(空白区切り)
olsrv2-hello-interval	ノード	時間	2.0s	HELLO メッセージ送信間隔の最大値
olsrv2-hello-max-jitter	ノード	時間	0.5s	HELLO メッセージ送信時の最大ジッタ時間
olsrv2-hello-start-time	ノード	時間	2.0s	HELLO メッセージの送信開始時間
olsrv2-link-quality-type	ノード	文字列	no	リンクオリティの設定 no: リンクオリティを使用しない hello: HELLO メッセージを利用してリンクオ

				リティを更新する
olsrv2-lq-hyst-accept	ノード	実数	0.8	等しくなるか上回るとリンクが使用可能になるリンククオリティの閾値
olsrv2-lq-hyst-reject	ノード	実数	0.3	下回るとリンクが使用不能になるリンククオリティの閾値
olsrv2-lq-initial-quality	ノード	実数	0.5	リンククオリティの初期値
olsrv2-lq-initial-pending	ノード	Bool	false	リンクの初期状態 false: リンクは使用不能 true: リンクは使用可能
olsrv2-lq-hyst-scale	ノード	実数	0.5	リンククオリティを更新する際の定数 上方修正時: $quality = (1.0 - \text{olsrv2-lq-hyst-scale}) * quality + \text{olsrv2-lq-hyst-scale}$ 下方修正時: $quality = (1.0 - \text{olsrv2-lq-hyst-scale}) * quality$
olsrv2-lq-loss-detect-scale	ノード	実数	1.5	HELLO メッセージのLOSS 検出のための待ち時間を計算する際の定数 待ち時間 : $\text{olsrv2-hello-interval} * \text{olsrv2-lq-loss-detect-scale}$ HELLO メッセージを受信してから上記の待ち時間内に次の

				HELLO メッセージを受信した場合は、リンクオリティは上方修正される。受信しなかった場合は、リンクオリティは下方修正される。
olsrv2-link-metric-type	ノード	文字列	none	リンクメトリックの設定 none: リンクメトリックを使用しない etx: HELLO メッセージを利用してリンクメトリックを計算する static: リンクメトリックをファイルから読み込む
olsrv2-lm-etx-memory-length	ノード	整数	32	リンクメトリックの計算のために過去の情報を保持しておく記録領域の長さ 過去 (olsrv2-lm-etx-metric-interval * olsrv2-lm-etx-memory-length) 秒間の HELLO メッセージの受信状況をリンクメトリックの計算に用いる。 (olsrv2-link-metric-type が etx の場合のみ)
olsrv2-lm-etx-metric-interval	ノード	時間	1.0s	リンクメトリックを再計算する間隔 (olsrv2-link-metric-type が etx の場合のみ)
olsrv2-lm-metric-list-file	ノード	文字列	なし	リンクメトリックの一覧を記述したファイルの名前

				<p>ファイルのフォーマット:</p> <p>[Source IP]</p> <p>[Destination IP]</p> <p>[Direction Flag]</p> <p>[Metric]</p> <p>[Source IP] : 送信元 IP アドレス</p> <p>[Destination IP]: 送信先 IP アドレス</p> <p>[Direction Flag]: 方向フラグ</p> <p>"-": 送信元から送信先への向き</p> <p>"B" or "b": 両方向</p> <p>例) 192.168.0.1 192.168.0.2 - 1000</p> <p>192.168.0.2 192.168.0.1 - 1000</p> <p>192.168.0.1 192.168.0.3 B 2000</p> <p>(olsrv2-link-metric-type が static の場合のみ)</p>
olsrv2-tc-interval	ノード	時間	5.0s	TC メッセージ送信間隔の最大値
olsrv2-tc-max-jitter	ノード	時間	0.5s	TC メッセージ送信時の最大ジッタ時間

olsrv2-tc-start-time	ノード	時間	5.0s	TC メッセージの送信 開始時間
olsrv2-tc-hop-limit	ノード	整数	10	TC メッセージのホップ 限界値
olsrv2-willingness	ノード	整数	3	MPR の選ばれ易さを 表す値
olsrv2-broadcast-priority	ノード	整数	0	nuOLSRv2 モジュー ルの制御用メッセージ のプライオリティ

通信インターフェース設定関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト 値	説明(範囲:単位)
mac-protocol	インターフェ ース	文字列	なし	使用する MAC プロトコ ル名 (abstract-network, aloha, dot11, lte 等)
interface-output-queue-max-byte s	インターフェ ース	整数	0	送信キューのサイズ 単位:バイト 値が 0 の場合は、キュー 長は無限 (MAC プロトコルが abstract-network 等の 時に有効)
interface-output-queue-max-byte s-per-subq	インターフェ ース	整数	0	送信サブキューのサイ ズ単位:バイト数 値が 0 の場合は、キュー 長は無限 (MAC プロトコルが dot11 等の時に有効)
interface-output-queue-max-pack ets	インターフェ ース	整数	0	送信キューのサイズ 単位:パケット 値が 0 の場合は、キュー 長は無限 (MAC プロトコルが abstract-network 等の

				時に有効)
interface-output-queue-max-packets-per-subq	インターフェース	整数	0	送信サブキューのサイズ単位: パケット数 値が 0 の場合は、キュー長は無限 (MAC プロトコルが dot11 等の時に有効)
network-address	インターフェース	ネットワークアドレス	なし	ノードのネットワークアドレス サブネットアドレス+\$n 表記すると\$n 部分にノード ID が自動的に設定される。(例: 192.169.0.0 + \$n)
network-address-is-primary	インターフェース	Bool	false	プライマリのネットワークアドレスか否か
network-gateway-address	インターフェース	ネットワークアドレス	なし	ゲートウェイのネットワークアドレス
network-prefix-length-bits	インターフェース	整数	なし	ネットワークアドレスのビット数 単位: ビット
network-mtu-bytes	インターフェース	整数	1500	最大転送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit) のサイズ 単位: バイト
network-subnet-is-multihop	インターフェース	Bool	false	マルチホップ用インターフェースの ON/OFF network-routing-protocol-name で kernel_aodv 選択時は true にする必要がある
network-allow-routing-back-out-same-interface	インターフェース	Bool	false	受信したインターフェースと同一インターフェースからのパケット

				送信許可
network-ignore-unregistered-protocol	インターフェース	Bool	false	未登録のトランスポートプロトコルを使用するパケットが来た場合 に無視(パケットを削除)するか、シミュレーションをエラーで停止させるかの設定

NDP 関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
network-enable-ndp	インターフェース	Bool	false	NDP を有効にする (IPv6 使用時のみ有効)
network-ndp-mode	インターフェース		なし	NDP のモードを選択する host: ホストとして動作 router: ルータとして動作 (network-enable-ndp が true の場合のみ有効) (IPv6 使用時のみ有効)
network-ndp-address-resolution	インターフェース	Bool	なし	アドレス解決を有効にする (network-enable-ndp が true の場合のみ有効) (IPv6 使用時のみ有効)
network-ndp-address-autoconfiguration	インターフェース	Bool	なし	アドレス自動設定を有効にする (network-enable-ndp が true の場合のみ有効)

				効) (network-ndp-mode が host の場合のみ有 効) (IPv6 使用時のみ有 効)
network-ndp-gateway-autoconfig uration	インターフェ ース	Bool	なし	ゲートウェイアドレス自 動設定を有効にする (network-enalbe-ndp が true の場合のみ有 効) (network-ndp-mode が host の場合のみ有 効) (IPv6 使用時のみ有 効)
network-ndp-router-advertiseme nt-interval	インターフェ ース	時間	なし	ルータ広告の送信間 隔 (network-enalbe-ndp が true の場合のみ有 効) (network-ndp-mode が router の場合のみ 有効)(IPv6 使用時の み有効)
network-ndp-router-advertiseme nt-jitter	インターフェ ース	時間	なし	ルータ広告の送信ジッ タ (network-enalbe-ndp が true の場合のみ有 効) (network-ndp-mode が router の場合のみ 有効)(IPv6 使用時の み有効)

ARP 関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
network-enable-arp	インターフェース	Bool	false	ARP を有効にする
network-enable-proxy-arp	インターフェース	Bool	false	Proxy ARP を有効にする
network-arp-probe-wait	インターフェース	時間	1s	アドレス探知(Probe)開始までの最大時間
network-arp-probe-num	インターフェース	整数	3	アドレス探知の回数
network-arp-probe-min	インターフェース	時間	1s	アドレス探知の間隔の最小値
network-arp-probe-max	インターフェース	時間	2s	アドレス探知の間隔の最大値
network-arp-announce-wait	インターフェース	時間	2s	アドレス通知(Announce)開始までの最大時間
network-arp-announce-num	インターフェース	整数	2	アドレス通知の回数
network-arp-announce-interval	インターフェース	時間	2s	アドレス通知の間隔
network-arp-max-conflicts	インターフェース	整数	10	アドレス探知を制限するまでのアドレス競合検出回数
network-arp-rate-limit-interval	インターフェース	時間	60s	制限時のアドレス探知の間隔
network-arp-packet-priority	インターフェース	整数	0	ARP モジュールのパケットプライオリティ

簡易有線ネットワーク関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
abstract-network-mac-packet-drop-rate	インターフェース	実数	0.0	簡易有線ネットワークにおけるパケットロス率
abstract-network-min-latency	インターフェース	時間	なし	簡易有線ネットワークにおける最小遅延時間
abstract-network-max-latency	インターフェース	時間	abstract-network-min-latency と同じ値	簡易有線ネットワークにおける最大遅延時間
abstract-network-output-bandwidth-bits-per-sec	インターフェース	整数	なし	簡易有線ネットワークにおける帯域幅 単位: bps

ALOHA 関連

パラメータ名	スコープ	型	デフォルト値	説明(範囲:単位)
aloha-model	インターフェース	文字列	unslotted	プロトコルモデルの選択 (unslotted 、 slotted)
aloha-minimum-data-transmission-interval	インターフェース	時間	なし	最小フレーム送信間隔
aloha-maximum-data-transmission-jitter	インターフェース	時間	なし	最大フレーム送信ジッタ
aloha-slot-time	インターフェース	時間	なし	slotted モデル使用時のスロット時間
aloha-minimum-retry-interval	インターフェース	時間	0s	再送待ち時間の最小値(0s 以上)
aloha-maximum-retry-interval	インターフェース	時間	なし	再送待ち時間の最大値(0s 以上)
aloha-retry-limit	インターフェース	整数	なし	MAC レイヤフレーム再送の最大回数(0 以

				上)
aloha-datarate-bits-per-second	インターフェース	整数	なし	データレート(0 より大きい)
aloha-tx-power-dbm	インターフェース	実数	なし	送信電力
aloha-signal-rx-power-threshold-dbm	インターフェース	実数	なし	最低受信感度
aloha-phy-frame-data-padding-bits	インターフェース	整数	0	物理層におけるパディングサイズ(0 以上) 単位:ビット
aloha-phy-delay-until-airborne	インターフェース	時間	なし	物理層における送信処理遅延 (0 より大きい)

7. 統計値、トレース

7.1. 統計値の標準設定一覧表

レイヤ	モデル名	統計値	説明
アプリケーション	CbrApp	PacketsSent	送信パケット数
		BytesSent	送信バイト数
		PacketsReceived	受信パケット数
		BytesReceived	受信バイト数
		DuplicatePacketsReceived	重複パケットの受信数
		DuplicatePacketOutOfWindowErrors	重複パケットのウィンドウ外エラー数
		EndToEndDelay	遅延時間(秒)
	VbrApp	PacketsSent	送信パケット数
		BytesSent	送信バイト数
		PacketsReceived	受信パケット数
		BytesReceived	受信バイト数
		DuplicatePacketsReceived	重複パケットの受信数
		DuplicatePacketOutOfWindowErrors	重複パケットのウィンドウ外エラー数
		EndToEndDelay	遅延時間(秒)
	VoipApp	PacketsSent	送信パケット数
		BytesSent	送信バイト数
		PacketsReceived	受信パケット数
		BytesReceived	受信バイト数
		EndToEndDelay	遅延時間(秒)
		PacketsOutOfOrder	パケット OutOfOrder 数
		FreameSuccess	フレーム受信成功数
	VideoApp	PacketsSent	送信パケット数
		BytesSent	送信バイト数
		PacketsReceived	受信パケット数
		BytesReceived	受信バイト数
		EndToEndDelay	遅延時間(秒)

		FramesSent	フレーム送信数
		FramesSuccess	フレーム受信成功数
		FramesFailure	フレーム受信失敗数
		PcketsOutOfOrder	パケット OutOfOrder 数
		PacketsBuffered	パケットバッファ成功 数
		PacketsUnbuffered	パケットバッファ失敗 数
		EndToEndJitter	ジッタ時間(秒)
	FtpFlowApp	BytesSent	送信バイト数
		BytesReceived	受信バイト数
		TransmissionDelay	送信遅延時間(秒)
	FtpApp	BytesSent	送信バイト数
		BytesReceived	受信バイト数
		TransmissionDelay	送信遅延時間(秒)
	HttpApp	BytesSent	送信バイト数
		BytesReceived	受信バイト数
		TransmissionDelay	送信遅延時間(秒)
	FloodingApp	PacketsBroadcast	送信パケット数
		BytesBroadcast	送信バイト数
		PacketsRebroadcast	転送パケット数
		BytesRebroadcast	転送バイト数
		PacketsReceived	受信パケット数
		BytesReceived	受信バイト数
		PacketsDiscarded	廃棄パケット数
		BytesDiscarded	廃棄バイト数
		EndToEndDelay	遅延時間(秒)
		HopCount	ホップ数
	IperfUdpApp	PacketsSent	送信パケット数
		PacketsReceived	受信パケット数
		BytesSent	送信バイト数
		BytesReceived	受信バイト数
		EndToEndDelay	遅延時間(秒)
	IperfTcpApp	BytesSent	送信バイト数

		BytesReceived	受信バイト数
		BytesAcked	受信が確認された (Acked)バイト数
	Bundle	BundlesGenerated	バンドル生成数
		BundlesDelivered	バンドル到着数
		BundlesSent	バンドル送信数
		BundlesReceived	バンドル受信数
		DuplicateBundleReceived	バンドル重複受信数
		BundlesDiscardedDueToLackOfStorage	ストレージ不足によるバンドル廃棄数
		BytesGenerated	バンドル生成バイト数
		BytesDelivered	バンドル到着バイト数
		BytesSent	バンドル送信バイト数
		BytesReceived	バンドル受信バイト数
		BundleEndToEndDelay	遅延時間
		StorageUsageBytes	ストレージ使用サイズ (バイト)
	SensingApp	DetectedCommObjects	通信オブジェクトの検出回数
		DetectedGisObjects	GIS オブジェクトの検出回数
	TraceBasedApp	PacketsSent	送信パケット数
		PacketsReceived	受信パケット数
		BytesSent	送信バイト数
		BytesReceived	受信バイト数
		EndToEndDelay	遅延時間(秒)
トランスポート	Tcp	BytesSentToUpperLayer	TCP が上位層に渡したバイト数
		BytesReceivedFromUpperLayer	TCP が上位層から受け取ったバイト数
		BytesSentToLowerLayer	TCP が下位層に渡したバイト数
		BytesReceivedFromLowerLayer	TCP が下位層から受け取ったバイト数
		BytesAcked	Ack が戻ってきたデ

			ータ及び制御フラグ (SYN,FIN)のバイト数
		Rtt	RTT(秒)
		Cwnd	輻輳ウィンドウサイズのバイト数
		Retransmission	再送数
	Udp	BytesSent	送信バイト数
		BytesReceived	受信バイト数
ネットワーク	NetworkLayer	BytesSent	送信キューに入れたパケットのバイト数
		PacketsSent	送信キューに入れたパケット数
		BytesReceived	MAC レイヤから受け取ったパケットのバイト数
		PacketsReceived	MAC レイヤから受け取ったパケット数
		MaxPacketsQueueDrops	損失パケット数(最大パケット数によるキューあふれ)
		MaxBytesQueueDrops	損失パケット数(最大バイト数によるキューあふれ)
		NoRouteDrops	損失パケット数(経路なし)
		HopLimitDrops	最大ホップ数を越えたために廃棄されたパケット数
		PacketsUndelivered	MAC レイヤで送信失敗したパケット数
	Arp	PacketsSent	送信パケット数
		PacketsReceived	受信パケット数
		FullQueueDrops	損失パケット数(キューあふれ)
		IpConflicts	アドレス競合数

	Ndp	NeighborSolicitationPacketsSent	近隣者要請パケットの送信数
		NeighborAdvertisementPacketsSent	近隣者広告パケットの送信数
		RouterSolicitationPacketsSent	ルータ要請パケットの送信数
		RouterAdvertisementPacketsSent	ルータ広告パケットの送信数
		NeighborSolicitationPacketsReceived	近隣者要請パケットの受信数
		NeighborAdvertisementPacketsReceived	近隣者広告パケットの受信数
		RouterSolicitationPacketsReceived	ルータ要請パケットの受信数
		RouterAdvertisementPacketsReceived	ルータ広告パケットの受信数
		FullQueueDrops	アドレス解決中の損失パケット数(キューあふれ)
ルーティングプロトコル	Aodv	BytesSent	送信バイト数
		BytesReceived	受信バイト数
		PacketsSent	送信パケット数
		PacketsReceived	受信パケット数
	Olsr	BytesSent	送信バイト数
		BytesReceived	受信バイト数
		PacketsSent	送信パケット数
		PacketsReceived	受信パケット数
	Olsrv2	BytesSent	送信バイト数
		BytesReceived	受信バイト数
		PacketsSent	送信パケット数
		PacketsReceived	受信パケット数
MAC	AbstractMac	PacketsSent	パケット送信数
		PacketsReceived	パケット受信数
		DroppedPackets	損失パケット数
	AlohaMac	DequeuedPackets	ネットワーク層から取

			り出したパケット数
		DroppedPackets	パケット破棄数
		DataFramesSent	データフレーム送信数
		DataFramesReceived	データフレーム受信数
		AckFramesSent	ACK 送信数
		AckFramesReceived	ACK 受信数
PHY	AlohaPhy	FramesTransmitted	フレーム送信数
		FramesDropped	フレーム送信失敗数
		FramesReceived	フレーム受信数
		FramesWithErrors	フレーム受信失敗数
		ReceivedFrameRssiDbm	受信フレームの RSSI

7.2. トレースの標準設定一覧表

レイヤ	モデル名	トレースイベント	追加情報	イベント説明
モビリティ タグ名: Mobility	Node	NodePosition	X 座標、Y 座標、 高さ、方位角、 仰角	ノードの現在位置
		AddNode	-	ノードの生成
		DeleteNode	-	ノードの消滅
アプリケーション タグ名: Application	CbrApp	CbrSend	シーケンス番号、 パケット ID	CBR ユニキャストパケット送信
		CbrRecv	シーケンス番号、 パケット ID、 遅延、パケット受信率、 受信バイト数	CBR ユニキャストパケット受信
		CbrBcSend	シーケンス番号、 パケット ID	CBR ブロードキャストパケット送信
		CbrBcRecv	シーケンス番号、 パケット ID、 遅延、パケット受信率、 受信バイト数	CBR ブロードキャストパケット受信
	VbrApp	VbrSend	シーケンス番号、 パケット ID	VBR ユニキャストパケット送信
		VbrRecv	シーケンス番号、 パケット ID、 遅延、パケット受信率、 受信バイト数	VBR ユニキャストパケット受信
		VbrBcSend	シーケンス番号、 パケット ID	VBR ブロードキャストパケット送信
		VbrBcRecv	シーケンス番号、 パケット ID、	VBR ブロードキャストパケット受

			遅延、パケット受信率、受信バイト数	信
	VoipApp	VoipSend	シーケンス番号、パケットID	VoIP パケット送信
		VoipRecv	シーケンス番号、パケットID、遅延、パケット受信率、受信バイト数	VoIP パケット受信
	VideoApp	VideoSend	シーケンス番号、パケットID	VideoStreaming パケット送信
		VideoRecv	シーケンス番号、パケットID、遅延、パケット受信率、受信バイト数	VideoStreaming パケット受信
		BufferSuccess	シーケンス番号、パケットID	バッファリング成功
		BufferFailure	シーケンス番号、パケットID	バッファリング失敗
		DecodeSuccess	-	デコード成功
		DecodeFailure	-	デコード失敗
	FtpFlowApp	FtpStarFlowt	ファイルサイズ	FTP フロー送信開始
		FtpEndFlow	送信バイト数、送信遅延	FTP フロー送信完了
	FtpApp	MultiFtpStarFlowt	ファイルサイズ	FTP フロー送信開始
		MultiFtpEndFlow	送信バイト数、送信遅延	FTP フロー送信完了
	HttpApp	HttpStartFlow	オブジェクトサイズ	HTTP フロー送信開始
		HttpEndFlow	送信バイト数、送信遅延	HTTP フロー送信完了
	FloodingApp	FloodingBroadcas	シーケンス番号	Flooding パケット

		t	号、パケット ID	トブロードキャスト
		FloodingRebroadcast	シーケンス番号、パケット ID	Flooding パケット再ブロードキャスト
		FloodingReceive	シーケンス番号、パケット ID、遅延、パケット受信率、受信バイト数	Flooding パケット受信
		FloodingDiscard	シーケンス番号、パケット ID、遅延、パケット受信率	Flooding パケット廃棄(受信済)
	IperfUdpApp	IperfUdpStart	送信時間または送信バイト数	送信開始
		IperfUdpEnd	送信時間、送信バイト数、データレート、パケット数、エラーパケット数、アウトオブオーダーパケット数、ジッタ	送信終了
		IperfUdpSend	シーケンス番号、パケット ID	パケット送信
		IperfUdpRecv	シーケンス番号、パケット ID、遅延、パケット受信率、受信バイト数	パケット受信
	IperfTcpApp	IperfTcpStart	送信時間または送信バイト数	送信開始
		IperfTcpEnd	送信時間、送信バイト数、データレート	送信終了
		IperfTcpRecv	送信元ノード	データ受信

			ID、受信バイト数	
	SensingApp	SensingDetection	通信オブジェクト検出回数、Gisオブジェクト検出回数	センシング検出
	TraceBasedApp	TraceBasedSend	シーケンス番号、パケットID	パケット送信
		TraceBasedRecv	シーケンス番号、パケットID、遅延、パケット受信率、受信バイト数	パケット受信
トランスポート タグ名: Transport	Tcp	TcpDataSend	パケットID	TCP データパケット送信
		TcpCtrlSend	パケットID	TCP 制御パケット送信
		TcpRecv	パケットID	TCP パケット受信
	Udp	UdpSend	パケットID	UDP パケット送信
		UdpRecv	パケットID	UDP パケット受信
ネットワーク タグ名: Network	NetworkLayer	IpSend	パケットID	IP パケットを送信キューに追加
		IpRecv	パケットID、受信バイト数	MAC レイヤから IP パケットを受信
		FullQueueDrop	パケットID	パケット損失 (キューあふれ)
		NoRouteDrop	パケットID、受信アドレス	パケット損失 (経路なし)
		PacketUndelivered	パケットID	パケット損失 (MAC レイヤでの配送先不明)
		IpAddrChange	インターフェース	IP アドレスの変更

			インデックス、変更後のアドレス、ネットマスク	更
ルーティングプロトコル タグ名: Routing	Aodv	AodvTask	タスクタイプ	AODV 内タスクタイプ
		AodvSend	パケット ID、メッセージタイプ、TTL	AODV 制御パケット送信
		AodvRecv	パケット ID、メッセージタイプ、TTL	AODV 制御パケット受信
		AodvAddEntry	宛先アドレス、ネットマスク、次ホップアドレス、インターフェースアドレス	ルーティングテーブルエントリー追加
		AodvDelEntry	宛先アドレス、ネットマスク	ルーティングテーブルエントリー削除
	Olsr	OlsrSend	パケット ID、メッセージタイプ、有効時間、起点ノードアドレス、TTL、ホップ数、OLSR メッセージシーケンス番号	OLSR 制御パケット送信
		OlsrRecv	パケット ID、メッセージタイプ、有効時間、起点ノードアドレス、TTL、ホップ数、OLSR メッセージシーケンス番号	OLSR 制御パケット受信
		OlsrAddEntry	宛先アドレス、ネットマスク、次ホップアドレス、イ	ルーティングテーブルエントリー追加

			インターフェースアドレス	
		OlsrDelEntry	宛先アドレス、ネットマスク	ルーティングテーブルエントリ削除
	Olsrv2	Olsrv2Send	シーケンス番号、パケット ID	OLSRv2 制御 パケット受信
		Olsrv2Recv	シーケンス番号、パケット ID	OLSRv2 制御 パケット送信
		Olsrv2AddEntry	宛先アドレス、ネットマスク、次ホップアドレス、インターフェースアドレス	ルーティングテーブルエントリ追加
		Olsrv2DelEntry	宛先アドレス、ネットマスク	ルーティングテーブルエントリ削除
MAC タグ名 : Mac	AbstractMac	Send	パケット ID	フレーム送信
		Drop	パケット ID	フレーム損失
		Recv	パケット ID、受信バイト数	フレーム受信
	AlohaMac	Dequeue	パケット ID	デキュー
		Backoff_Start	バックオフ時間	バックオフ開始
		Backoff_End	-	バックオフ終了
		Rx_Frame	パケット ID、フレームタイプ	フレーム受信
		Tx_DATA	パケット ID、再送回数	フレーム送信
		Tx_ACK	-	ACK 送信

		Drop	パケット ID	フレーム破棄
PHY	AlohaPhy タグ名:Phy	Tx_Start	パケット ID、送信電力、 伝送レート、送信時間	シグナル送信開始
		Tx_End	-	シグナル送信終了
		Tx_Failed	-	送信失敗
		Rx_Start	パケット ID、受信電力	シグナル受信開始
		Rx_End	パケット ID、 パケットエラー有無	シグナル受信終了
	AlohaPhy タグ名: PhyInterference	Noise_Start	パケット ID	ノイズ受信開始
		Noise_End	パケット ID	ノイズ受信終了

8. 参考文献

1. *IEEE 802.16m Evaluation Methodology Document (EMD)*, C802.16m-08/004r5, 2009.
10. Traffic Models
2. NIST, *Kernel AODV* [Online]. Available: http://www.antd.nist.gov/wctg/aodv_kernel/
3. NRL, *NRL OLSR* [Online]. Available: <http://cs.itd.nrl.navy.mil/work/olsr/index.php>
4. nuOLSRv2, <http://www2.net.ie.niigata-u.ac.jp/nuOLSRv2/> (August 31, 2012)
5. T. Rappaport, "Wireless Communications, Principles, and Practice"
6. A. Goldsmith, "Wireless Communications," *Cambridge University Press*, 2005.
- 2.6.2 Hata Model
- 2.6.3 COST231 Extension to Hata Model
7. M. Rahnema, "UMTS Network Planning, Optimization, and Inter-Operation with GSM," *John Wiley and Sons Ltd.*, 2009.
- 3.4.2.8 Indoor Pathloss Modeling
8. RECOMMENDATION ITU-R P.1411-5, "Propagation data and prediction methods for the planning of short-range outdoor radiocommunication systems and radio local area networks in the frequency range 300 MHz to 100 GHz, " 2009.
9. 伊藤義信, 多賀登喜雄, 村松潤哉, 鈴木徳祥: 車車間通信環境における見通し内伝搬損失推定, 電子情報通信学会 2007 年総合大会, B-1-2 (2007).
10. 伊藤義信, 多賀登喜雄: 車車間通信環境における見通し外伝搬損失推定, 電子情報通信学会 2008 年総合大会, B-1-61 (2008).
11. W.C. Jakes, "Microwave mobile communications," *John Wiley and Sons Ltd.*, 1974.
12. S.-Y. Ni, Y.-C. Tseng, Y.-S. Chen and J.-P. Sheu, "The Broadcast Storm Problem in a Mobile Ad Hoc Network," *Proc. the 5th Annu. ACM/IEEE Int. Conf. on Mobile Computing and Networking*, Seattle, WA, 1999, pp. 151-162.
13. D. Leith, *Internet Draft "draft-leith-tcp-htcp-06"* [Online].
Available: <https://tools.ietf.org/html/draft-leith-tcp-htcp-06>
14. L. S. Brakmo and L. L. Peterson, "TCP Vegas: end to end congestion avoidance on a global internet," *IEEE J. Sel. Areas Commun.*, vol.13, no.8, pp.1465-1480, Oct. 1995.
15. L. Budzisz, R. Stanojevic, R. Shorten and F. Baker, "A strategy for fair coexistence of loss and delay-based congestion control algorithms," *IEEE Commun. Lett.*, vol.13, no.7, pp.555-557, 2009.
16. D. A. Hayes and G. Armitage, "Improved coexistence and loss tolerance for delay based TCP congestion control," *Proc. the 2010 IEEE 35th Conf. on Local Computer Networks*, Denver, CO, 2010, pp. 24-31.

17. D. A. Hayes and G. Armitage, "Revisiting TCP Congestion Control using Delay Gradients," *Proc. the 10th Int. IFIP TC6 Networking Conf. Part II*, Valencia, May 2011, pp. 328-341.
18. NLANR DAST, *Iperf* [Online]. Available: <http://iperf.sourceforge.net/>
19. NTIA/ITS Institute for Telecommunication Sciences, U.S. Department of Commerce, *Irregular Terrain Model (ITM) (Longley-Rice) (20 MHz – 20 GHz)* [Online]. Available: <http://www.its.bldrdoc.gov/resources/radio-propagation-software/itm/itm.aspx>
20. N. Abramson, "The ALOHA System - Another Alternative for Computer Communications," *Proc. the AFIPS '70 Fall Joint Computer Conf.*, Houston, TX, 1970, pp. 281-285.
21. L. G. Roberts, "ALOHA Packet System With and Without Slots and Capture," *ACM SIGCOMM Computer Communications Review*, vol. 5, no. 2, pp. 28-42, April 1975.
22. JARI: 平成 23 年度 ITS 通信シミュレーション評価シナリオ (Ver 1.2), JARI (オンライン), 入手先 <http://www.jari.or.jp/Portals/0/resource/pdf/H23_simyu/%EF%BC%88Ver1.2%EF%BC%8920131010.pdf> (参照 2015-08-20)
23. "TGax Channel Models", IEEE 802.11-14/882r4
24. Report ITU-R M.2135-1, (12/2009), Guidelines for evaluation of radio interface technologies for IMT-Advanced

9. Appendix

This product includes software written and developed by Brian Adamson , Joe Macker and William Chao, Justin Dean of the Naval Research Laboratory (NRL).

