

# Smart-telecaster Zao type-G User's Guide

株式会社ソリトンシステムズ

2026-04-23

Smart-telecaster Zao type-G  
Ver. 2.1.0.0

Rev. 1

## ご注意

- Smart-telecaster Zao type-G ユーザーズガイド（以下、本書）の記載内容は、お使いの Smart-telecaster Zao type-G（以下、Zao type-G）バージョンにより内容が異なる場合がございます。対応するバージョンのユーザーズガイドを参照して下さい。
- Smart-telecaster Zao Cloud（以下、Zao Cloud）、Smart-telecaster Zao Virtual Cabin（以下、Zao Virtual Cabin）については該当するユーザーズガイドを参照して下さい。
- 本書の記載内容は、予告なく変更する場合がございます。
- 最新のユーザーガイドは弊社のホームページを確認して下さい。

## 制約・特記事項

- 『Smart-telecaster』は株式会社ソリトンシステムズの著作物であり、これらにかかる著作権、その他権利は株式会社ソリトンシステムズに帰属します。
- その他記載されている会社名、製品名は各社の登録商標または商標です。
- 本製品の一部または全部を複写、複製、改変することは、その形態を問わず禁じます。
- 本製品の内容は製品改良のため予告なく変更することがあります。
- 本書に掲載している接続形態はあくまで参考例であり、すべての組み合わせを保証するものではありません。

株式会社ソリトンシステムズ STC サポートセンター  
〒160-0022 東京都新宿区新宿 2-4-3  
TEL: (03)5360-3850

## 目次

1. はじめに .....	5
1.1. 本ユーザーズガイドについて .....	5
1.2. 表記について .....	5
2. ハードウェア .....	6
2.1. 本体 .....	6
2.2. 同梱物一覧 .....	7
3. 仕様 .....	8
3.1. 機能仕様 .....	8
3.2. 必要な機材、環境 .....	8
4. 基本操作 .....	10
4.1. 機器配線 .....	10
4.2. 起動、終了方法 .....	11
4.3. ペアリング操作 .....	11
4.4. 伝送動作 .....	12
5. ディスプレイ・キーボードを使用した操作 .....	13
5.1. ディスプレイ・キーボードの接続 .....	13
5.2. TUI 画面からの操作 .....	13
5.2.1. 状態表示 .....	13
5.2.2. メニュー操作 .....	15
5.3. ペアリング操作 .....	16
5.4. ログイン操作 .....	17
5.5. 設定ファイルの編集 .....	17
6. 設定変更 .....	18
6.1. ROM 化解除と再 ROM 化 .....	18
6.2. 設定ユーティリティ .....	18
6.2.1. 起動方法 .....	19
6.2.2. ROM 化の解除 .....	19
6.2.3. 再 ROM 化について .....	19
6.3. MLU の設定 .....	20
6.4. プリセットネットワーク設定の選択 .....	20
6.5. GNSS レシーバの設定 .....	21
6.6. Video の設定 .....	22
6.7. Audio Input の設定 .....	22
6.8. Audio Output の設定 .....	23
6.9. シリアルトンネリングの設定 .....	24
6.10. LAN トンネリングの設定 .....	25
6.11. アンインストール .....	25
7. ネットワーク設定 .....	26
7.1. ネットワーク設定概要 .....	26

7.2. プリセット設定 1 (MLU Only) .....	26
7.3. プリセット設定 2 (MLU + USB NICs) .....	27
7.4. プリセット設定 3 (Routers).....	27
7.5. プリセット設定 4 (Two Starklink).....	28
7.6. 設定ファイル (InfraCtrl.conf) の編集による設定 .....	29
7.6.1. 概説.....	29
7.6.2. veth 設定.....	31
7.7. LAN トンネリング、IP カメラ通信の設定 .....	31
8. 映像伝送.....	33
8.1. Zao type-G で可能な映像伝送.....	33
8.2. GMSL2 カメラ .....	33
8.3. V4L2 デバイス (Web カメラ、HDMI キャプチャーアダプタ等) .....	33
8.4. IP カメラ .....	34
8.5. プリセット設定 1 (GMSL2 カメラ ×4) .....	34
8.6. プリセット設定 2 (GMSL2 カメラ ×3 + HDMI キャプチャー ×1).....	34
8.7. 設定ファイル (VideoSourceNvComposite.toml) 編集による設定 .....	35
8.8. IP カメラを収容する手順.....	38
8.9. レイアウト切替機能の設定.....	39
9. 音声伝送.....	41
9.1. 音声伝送機能概要.....	41
9.2. 順方向音声伝送の設定.....	41
9.3. 送り返し音声伝送の設定 .....	42
10. シリアルトンネリング .....	43
10.1. シリアルトンネリング機能概要.....	43
10.2. シリアルトンネリングの設定.....	43
11. LAN トンネリング .....	44
11.1. LAN トンネリング機能概要 .....	44
11.2. LAN トンネリングの設定.....	44
11.3. LAN トンネリング使用ホストの設定.....	45
12. アラート機能.....	46
12.1. アラート機能概要 .....	46
12.2. アラート機能設定ファイル .....	47
13. ログ .....	49
13.1. ログファイル.....	49
13.2. ログアップロード機能.....	49
14. 更新履歴.....	52

## 1. はじめに

### 1.1. 本ユーザースガイドについて

「Zao」はソリトン遠隔操縦ソリューションにおいて、Zao Cloud にビデオ、オーディオ、制御信号を安定して伝送する送信機となります。

本ユーザースガイドは「Zao」のうち Zao type-G についての使用方法を解説します。受信アプリケーション等の使用方法は別途ドキュメントを参照ください。

本ユーザースガイドでは、Zao type-G Ver. 2.1.0.0 を対象としています。

### 1.2. 表記について

コマンド、ファイル内容などの記載において、以下のように ↵ は Enter、改行せずに次の記載行に続いていることを表します。

```
$ sudo ln -s /usr/share/zao/examples/ipcamsrc.sh ↵  
/usr/share/zao/v4l2loopback-video10.sh
```

Starlink は SpaceX 社によるインターネット接続サービスです。

## 2. ハードウェア

### 2.1. 本体

Zao type-G の本体と各部について図 2-1、図 2-2、図 2-3、図 2-4 に示します。



図 2-1 Zao type-G 筐体 (1)

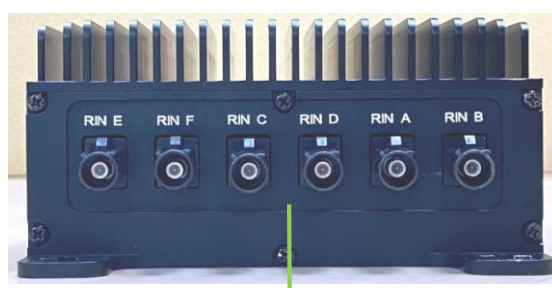


図 2-2 Zao type-G 筐体 (2)

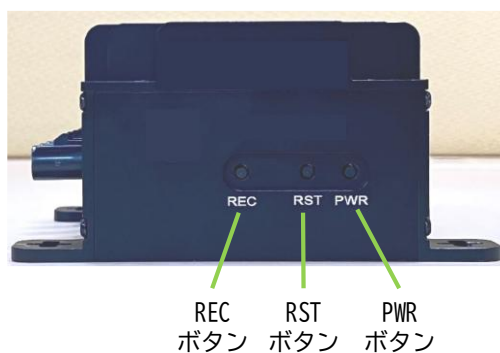


図 2-3 Zao type-G 筐体 (3)

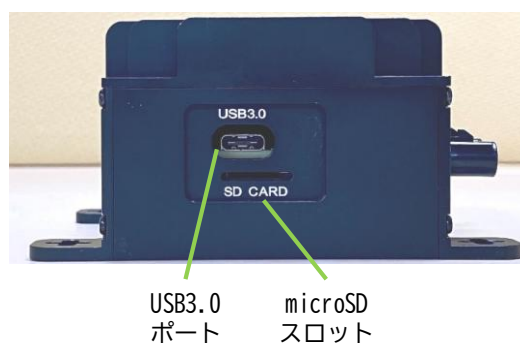


図 2-4 Zao type-G 筐体 (4)

各部について以下に概要を説明します。

- 内蔵 LAN ポート 有線 LAN を接続します。
- HDMI 出力 ディスプレイを接続する際に使用します。
- USB (リカバリー用) OS リカバリー時に使用します。通常使用しません。
- 電源 LED 電源 On 時に点灯します。
- 電源入力 電源入力 DC ジャックです。
- GMSL2 入力 GMSL2 カメラを 2 台、4 台、または 6 台接続します。  
2 台の場合はポート A, B に、4 台の場合は A, B, C, D、6 台の場合は A, B, C, D, E, F に接続してください。  
挿抜は電源 Off 時に行ってください。
- REC ボタン リカバリーボタンです。通常使用しません。
- RST ボタン リセットボタンです。通常使用しません。
- PWR ボタン 電源ボタンです。通常使用しません。
- USB3.0 ポート USB デバイスの接続に使用します。Type-C コネクタです。
- microSD スロット microSD カードスロットです。カードは必須ではありません。

## 2.2. 同梱物一覧

同梱物を表 2-1 に記載します。

表 2-1 Zao type-G 同梱物一覧

品名	個数	備考
Zao type-G 本体	1	
AC アダプタ	1	
microHDMI - HDMI ケーブル	1	HDMI ディスプレイを接続する際にのみ使用
microUSB - USB Type-A ケーブル	1	OS リカバリー時にのみ使用
USB Type-C - Type-A 変換ケーブル	1	
USB3.2 Gen1 Hub	1	

カメラ、MLU (マルチリンクユニット) 等は、発注内容によって上記の同梱物に加えて付属されます。

### 3. 仕様

#### 3.1. 機能仕様

Zao type-G の主な機能は以下のとおりです。

- Zao Cloud に接続
- RASCOW2 によるマルチリンク・低遅延の伝送
- 映像送信
- 回線状態に応じた映像ビットレート制御
- 音声送信
- 音声受信
- シリアル通信をトンネリング
- LAN 通信をトンネリング
- GNSS レシーバからの位置情報を Zao Cloud へ送信
- アラート機能により特定イベントでスクリプト等の実行
- ログファイルを Zao Cloud にアップロード

主な機能の詳細を 表 3-1 に示します。

表 3-1 Zao type-G の主な仕様の詳細

機能	内容
伝送	RASCOW2 によるマルチリンク伝送。 最大 8 回線。
映像送信	1 系統の H.265 映像を送信。 3,840×2160 30fps, 1,920×1,080 60fps 等。 複数の映像ソースから合成映像を生成しエンコード
音声送信	最大 2 系統の Opus 音声送信 (受信アプリで再生できるのは選択した 1 系統のみ)
音声受信	最大 1 系統の Opus 音声受信
シリアルトンネリング	最大 1 系統のシリアル通信をトンネリング
LAN トンネリング	IPv4 TCP/UDP/ICMP 通信をトンネリング
GNSS	GNSS レシーバからの測位情報を送信可能

#### 3.2. 必要な機材、環境

Zao type-G の主な機能を動作させるには 表 3-2 のような環境、機材が必要となります。

表 3-2 Zao type-G 動作環境、機材

機能	環境、機材
ネットワーク	Zao Cloud と通信するインターネット回線が必要です。 MLU での LTE 接続、有線 LAN 接続等を使用可能です。 LAN トンネリング機器、IP カメラ等を接続するためにスイッチングハブが必要な場合があります。
映像入力	GMSL2 カメラ、V4L2 認識されるカメラ・キャプチャーデバイス、IP カメラ等が使用可能です。 1 個以上の映像ソースが必須です。
音声入出力	必須ではありません。 音声送信、音声受信を使用する場合、ALSA 認識される USB Audio アダプタが必要です。
シリアル入出力	必須ではありません。 tty として認識されるものが使用可能です。
GNSS レシーバ	必須ではありません。 対応レシーバ : GlobalSat BU-353N5 上記以外のレシーバを使用する場合は設定変更が必要です。
操作、設定、動作確認	必須ではありません。 設定変更や動作確認を Zao type-G の本体から直接行うための機材となります。 HDMI ディスプレイ (1,920×1,080 推奨) USB キーボード

## 4. 基本操作

### 4.1. 機器配線

Zao type-G を起動する前に、機器の配線を行います。  
 ここで典型的な構成例として以下の構成での説明とします。

- MLU によって複数 LTE 回線で Zao Cloud に接続
- GMSL2 カメラ 4 台を使用

この時点では、DC プラグをまだ接続しないでください。

MLU、USB Hub、Zao type-G の接続について図 4-1 に示します。USB Hub は付属の変換ケーブルを介して接続してください。MLU は通常、USB Hub 経由で接続しますが、決められたポートに接続する必要があります。図に加えて、MLU の電源入力 (Type-C) に MLU 用 AC アダプタ、USB-PD ケーブルも接続してください。

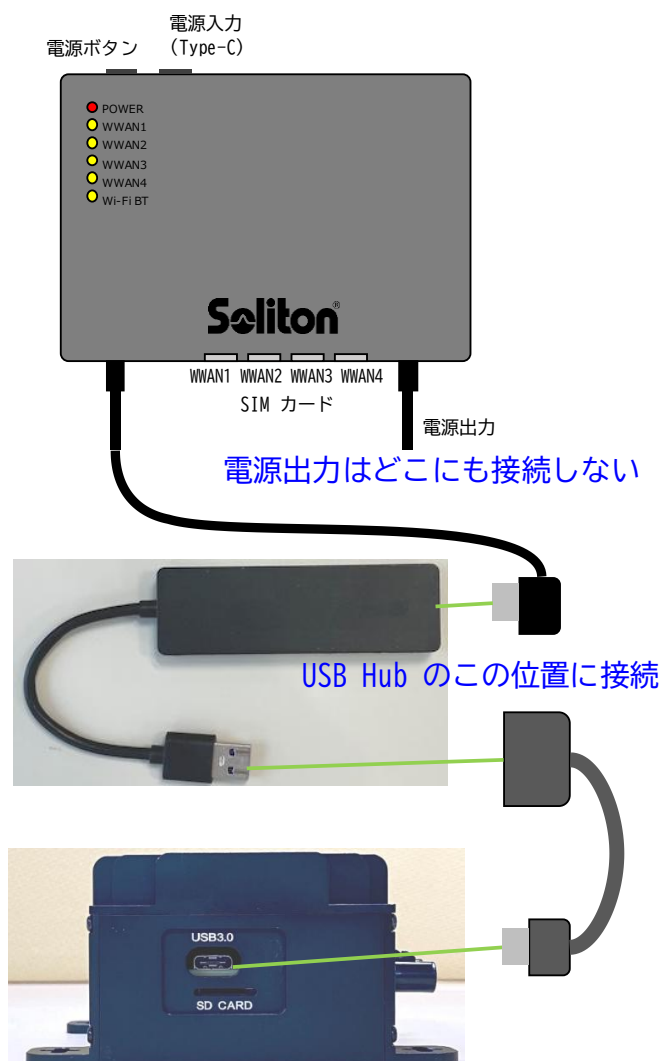


図 4-1 Zao type-G と MLU の接続

GMSL2 カメラと Zao type-G の接続について図 4-2 に示します。付属の同軸ケーブルで Port A, B, C, D に接続してください。

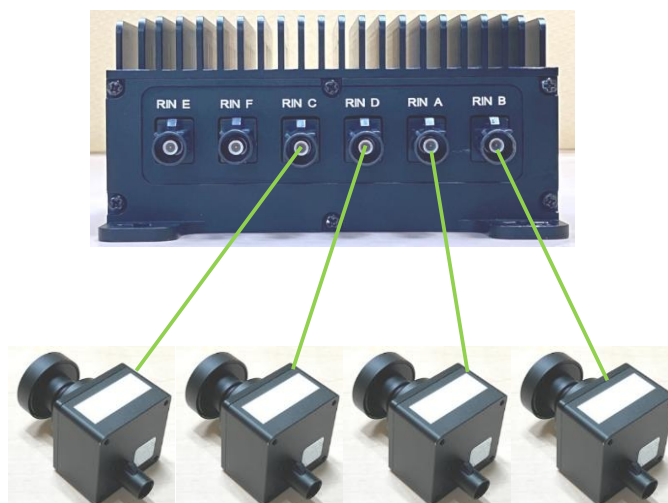


図 4-2 Zao type-G と GMSL2 カメラの接続

最低限の動作には、HDMI ディスプレイ、USB キーボード、Zao type-G 内蔵 LAN ポートの接続は不要です。

後述の LAN トンネリングを使用する際は機器を Zao type-G 内蔵 LAN ポートからスイッチングハブを介して接続します。映像ソースとして IP カメラを収容する際も内蔵 LAN ポートと接続します。ただし、ネットワーク接続の設定によっては、Tagged VLAN を介した接続などとなります。

## 4.2. 起動、終了方法

Zao type-G の本体に電源供給を開始すると自動的に起動が開始され、DC プラグ横の LED が点灯状態となります。

システムの起動処理に数十秒程度を要し、その後、映像伝送が開始されます。ただし、Zao Cloud とのペアリングが完了していない場合は映像伝送が開始されません。

システムの終了については、基本的に特別な手順無しに電源供給を断つことで終了させられます。

後述の設定ファイル変更のために ROM 化を解除している状態では、シャットダウン手順もしくはリブート手順を実行する必要があります。

## 4.3. ペアリング操作

通常、Zao Cloud とのペアリングを完了させて出荷されますので、この操作は必要ありません。

接続先の Zao Cloud を変更した場合や、ペアリングを解除した場合には、Zao Cloud とのペアリング操作が必要となります。具体的なペアリング手順は後述します。

#### 4.4. 伝送動作

基本的には電源供給開始で映像他の伝送が開始されます。Zao Cloud との回線が一度切れても、自動的に再接続を試みます。

後述の TUI 画面操作で伝送停止 (OffAir)、伝送開始 (OnAir) の操作を行うことも可能です。

Zao type-G の典型例である、GMSL2 カメラ 4 台構成では、カメラ 4 台の映像を田の字に合成した映像が伝送されます。こういった映像ソースを用いて、どのような合成を行うかは設定により柔軟に変更が可能です。

音声の伝送、シリアルトンネリング、LAN トンネリングについても後述の設定により有効/無効の他、設定により各種調整が可能です。

映像・音声・シリアル・LAN の有効/無効などの組み合わせは不揮発に設定され、システム起動時に読み込まれます。例えばシステム起動後の伝送中に LAN トンネリングを有効から無効に変えるなどの操作は行えません。

Zao type-G から Zao Cloud への伝送は映像伝送が必須で、例えば音声のみを伝送するなどの動作は行えません。

## 5. ディスプレイ・キーボードを使用した操作

### 5.1. ディスプレイ・キーボードの接続

動作状態の確認や、設定の変更を行うには Zao type-G に HDMI ディスプレイ、USB キーボードを接続して操作します。

Zao type-G を起動する前に本体の HDMI Out を HDMI ディスプレイ、USB Hub に USB キーボードを接続してから Zao type-G を起動してください。起動すると、HDMI ディスプレイに TUI 画面が表示されます。そのまま、TUI 画面上で一定の操作が可能です。

それに加えて、後述の操作によってログインして設定ユーティリティの起動や設定ファイルの編集が可能です。

### 5.2. TUI 画面からの操作

Zao type-G を起動すると起動処理の後、TUI 画面表示となります。TUI 画面例を図 5-1 に示します。

TUI 画面で Zao type-G 个体番号の SUID、バージョン、伝送状態等が確認可能です。

```
System(S)      Connect(C)
2026-04-17 16:52:04 +0900, SUID: 4219241541, VER: 2.1.0.0
Control
[ Connected ]      RASCOW2
                    Connected
Room: DEFAULT      OnAir

RASCOW2 Status
Line   #1   #2   #3   #4   #5   #6   #7   #8
RTT (ms) --- --- --- --- 10 --- --- ---
Send (kbps) --- --- --- --- 3,695 --- --- ---

Stream   Video  AudioEmb  AudioExt  Serial  IP
Send (kbps) 2,975  -         -         -         -         0
Recv (kbps)  -         -         -         -         -         0

Event Messages
RASCOW2 connected.
Request OnAir to Zao Cloud.
OnAir to Zao Cloud.
Received Room Group List.

Tips

[ZaoControl0: bash* "jetson" 16:52 17-Apr-26]
```

図 5-1 TUI 画面 (全体の例)

#### 5.2.1. 状態表示

Control エリアには Zao Cloud との接続状態が表示されます。RASCOW2 エリアには RASCOW2 接続状態が表示されます (図 5-2)。



図 5-2 TUI 画面 (Control, RASCOW2)

映像伝送中 (OnAir 状態) にのみ RASCOW2 接続が行われるため、待機中 (OffAir 状態) では、RASCOW2 は切断状態ですが、Zao Cloud とは接続した状態となります。主な表示状態を表 5-1 に示します。

表 5-1 Control エリア・RASCOW2 エリアの主な表示

Control 表示	RASCOW2 表示	説明
Not Paired	Disconnected	未ペアリング状態
Stopped	Disconnected	Zao Cloud と切断状態
Network failed	Disconnected	Zao Cloud との接続エラー
Connecting	Disconnected	Zao Cloud と接続試行中
Connected	Disconnected	Zao Cloud とは接続済み OffAir 状態
	Connecting	Zao Cloud とは接続済み映像送信開始中
	Connected	Zao Cloud とは接続済み OnAir 状態

RASCOW2 エリアに表示されるエラーメッセージの対応について表 5-2 に示します。

表 5-2 RASCOW2 エリアのエラーメッセージ

表示	説明
Error Version	クラウド側と RASCOW2 バージョン不一致
Error Passphrase	パスフレーズ不一致
Error Session	RASCOW2 接続処理エラー
Error View Refused	クラウド側から接続拒否
Error Unknown	その他のエラー
Reached Max Connect	クラウドの最大接続数を超過

RASCOW2 Status エリアには RASCOW2 各回線 (Line1~8) の RTT (Round Trip Time) が表示されます。Offline、無効時にはそれぞれ Off、--- と表示されます (図 5-3)。

```

RASCOW2 Status
Line #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8
RTT (ms) --- --- Off --- 11 --- --- ---
Send (kbps) --- --- Off --- 2,599 --- --- ---

Stream Video AudioEmb AudioExt Serial IP
Send (kbps) 2,533 34 Off 0 0 -
Recv (kbps) - - 66 0 0 -

```

図 5-3 TUI 画面 (RASCOW2 Status)

加えて、RASCOW2 各ストリーム (Video, Audio Embedded, Audio External, Serial Tunneling, IP Tunneling) の送信ビットレート、受信ビットレートが表示されます。

Event Message エリアには、動作イベントについて直近 4 つのメッセージが表示されます (図 5-4)。

```

Event Messages
Connected to Zao Cloud.
Request to OnAir to Zao Cloud.
OnAir to Zao Cloud.
Received Room Group List.

```

図 5-4 TUI 画面 (Event Messages)

## 5.2.2. メニュー操作

TUI 画面でキーボードの s キー、c キー押下でメニューが表示され、メニュー項目を選択することによって各種操作が可能です (図 5-5)。メニュー選択時に画面下部の Tips エリアにメニュー項目の説明が表示されます (図 5-6)。

```

System(S)          Connect(C)

```

図 5-5 TUI 画面 (Menu)

```

Tips
Pairing to cloud.

```

図 5-6 TUI 画面 (Tips)

各メニューが開いている時の表示を図 5-7 に示します。各メニュー項目と操作内容を表 5-3 に示します。操作状態によって、項目が選択できない時はメニュー項目が「---」表示に切り替わります。選択できる状態に変化すると、「---」表示からメニュー項目に自動的に切り替わります。

例えば OffAir から OnAir に状態遷移した場合、Connect メニュー表示が図 5-7 のように切り替わります。OnAir 時に「Select Room Group」が選択できないので、「---」表示に切り替わります。

System(S)	Connect(C)	Connect(C)	Connect(C)	Connect(C)
<pre> Close Window Reboot System Shutdown System </pre>	<pre> --- --- Connect Cloud --- --- </pre>	<pre> --- --- Disconnect Cloud Pairing --- </pre>	<pre> OnAir Select Room Group Disconnect Cloud --- Reset Pairing </pre>	<pre> OffAir --- Disconnect Cloud --- Reset Pairing </pre>

図 5-7 TUI 画面 (メニュー表示)

表 5-3 TUI 画面のメニュー項目

メニュー	項目	操作内容
System	Close Window	アプリケーション終了
	Reboot System	システム再起動
	Shutdown System	システム終了
Connect	OnAir	Zao Cloud への伝送開始
	OffAir	Zao Cloud への伝送停止
	Select Room Group	ルームグループプリストダイアログを表示
	Connect Cloud	Zao Cloud へ接続
	Disconnect Cloud	Zao Cloud と切断
	Pairing	ペアリング番号取得
	Reset Pairing	ペアリングをリセット

### 5.3. ペアリング操作

Zao type-G から Zao Cloud へ映像伝送等を行うには Zao Cloud に Zao type-G 個体の登録が必要となります。これをペアリングと呼びます。ペアリングは解除するまでは保持されます。Zao type-G の出荷時状態では既にペアリング済の状態となっているため、ペアリング操作は必要ありません。

未ペアリング状態では TUI 画面が「Not Paired」の表示 (図 5-8) 伝送はできません。

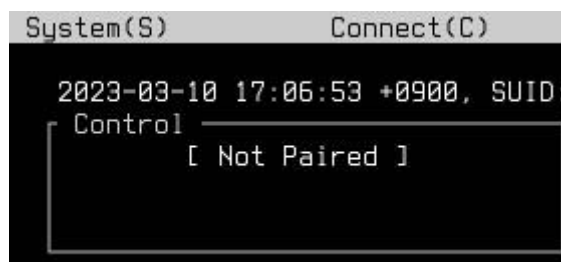


図 5-8 TUI 画面 (Not Paired 表示)

ペアリングを行うには以下のように操作します。ペアリングが成功すると、TUI 画面の表示が切り換わります。

- Connect メニューから「Pairing」を選択します。  
Zao Cloud と通信ができていれば、ペアリング番号として 6 桁の番号が表示されます (図 5-9)。
- Zao Cloud View の「送信機管理」画面でペアリング操作を進めて、Zao type-G に表示された 6 桁の番号を入力します。

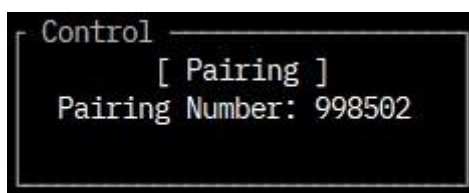


図 5-9 TUI 画面 (ペアリング番号)

ペアリング済みの状態で、Connect メニューの「Reset Pairing」を選択後、確認ダイアログで Yes を選択するとペアリングが解除され、未ペアリング状態になります。Zao Cloud View 側からもペアリング解除操作が可能です。未ペアリング状態になると、再びペアリングを行うまで伝送はできません。

## 5.4. ログイン操作

一部の設定などは Linux にログインしての操作が必要となります。TUI 画面が出ている状態でキーボードから Alt + F2 キーを押下すると、画面が切り替わりログインプロンプトが表示されます(図 5-10)。

```
Ubuntu 18.04.6 LTS jetson tty2
jetson login: _
```

図 5-10 ログインプロンプト画面

そこからユーザー名、パスワードを入力するとログイン完了し、設定ファイルの編集などが行えます。

ログイン後のコマンドプロンプトは ROM 化状態かどうかによって変化します。

TUI 画面と行き来するには Alt + F1 キー押下で TUI 画面に切り替わり、Alt + F2 キー押下でログイン画面に戻ります。

## 5.5. 設定ファイルの編集

設定ファイルの編集を行うには、基本的に以下の手順となります。

1. ROM 化を解除する
2. ログインして設定ファイルを編集する
3. 再起動して動作を確認する。意図通りでない場合は 2 に戻って再度、設定ファイルを調整する。
4. 再 ROM 化する

設定ファイルの編集は以下のいずれかのコマンドでテキストエディタを起動して行います。この例では、設定ファイル /etc/zao/VideoSourceNvComposite.toml を編集する場合を示しています。ファイル名部分は必要に応じて読み替えてください。

```
(Nano エディタを用いる場合)
$ sudo nano /etc/zao/VideoSourceNvComposite.toml

(Vim エディタを用いる場合)
$ sudo vim /etc/zao/VideoSourceNvComposite.toml
```

ROM 化状態でもファイルの編集・保存操作はできますが、再起動時に揮発してしまいます。

## 6. 設定変更

設定変更を行うには第 5 章で説明したように HDMI ディスプレイ、USB キーボードを接続し、Zao type-G にログインして操作する必要があります。

設定内容により以下のいずれかの操作となります。

- 設定ユーティリティを用いた設定
- 設定ファイルを直接編集
- その他

一部の操作ではインターネットへのアクセスが必要となります。Zao type-G の内蔵 LAN ポートは LAN トンネリング用の設定となっているため、インターネットへのアクセスが必要な際は、別途 USB NIC を接続し、そこに DHCP でインターネットにアクセスできる LAN を接続してください。

後述のネットワーク設定で特定 USB NIC を RASCOW2 の特定 Line に割り当てる設定方法が記されますが、ここでのインターネットアクセス用の USB NIC はそれとは別の USB Port に接続するようにしてください。

### 6.1. ROM 化解除と再 ROM 化

Zao type-G には「ROM 化状態」と「ROM 化解除状態」があります。出荷時は ROM 化状態になっています。

ROM 化状態では無手順での電源断による停止が可能ですが、設定変更などが限定的となります。ROM 化状態で設定ファイルの直接編集等を行っても再起動により揮発します。

大抵の設定変更は ROM 化解除状態で行う必要があります。基本的に、ROM 化解除は設定変更の間だけとして、すぐに ROM 化状態に戻すようにしてください。

ROM 化解除や再 ROM 化は後述の設定ユーティリティから操作します。状態の切り替え時には Zao type-G の再起動を必要となります。

### 6.2. 設定ユーティリティ

設定ユーティリティを用いて各種設定変更を行うことが可能です。アンインストール等の操作以外では設定ファイルの書き換えが行われ、再起動以降に効果が反映されます。

設定ユーティリティのメニューの階層を下記に示します。状態（ROM 化状態であるか等）によって一部項目は表示されません。

```

Network
+-- Soliton-MLU
|   +-- Enable Soliton-MLU..... MLU の導入
|   +-- Disable Soliton-MLU..... MLU の無効化
+-- Preset Network Setting..... プリセットネットワーク設定の選択
Cloud ..... ZAO_CLOUD_URL 設定
Control ..... Text モード/GUI モード切り替え
GNSS
+-- Disable..... GNSS レシーバの無効化
+-- Enable with any devices..... GNSS レシーバ設定有効化 (デバイス特定無し)
+-- Enable with a specific device..... GNSS レシーバ設定有効化 (特定デバイス)
Video
+-- Configure VideoSourceNvComposite..... 映像伝送プリセット設定の選択
Audio
+-- Audio Input
|   +-- Set Enable/Disable..... オーディオ伝送 (順方向) の有効化/無効化
|   +-- Select Device..... オーディオ伝送 (順方向) のデバイス選択

```

```

+-- Audio Output
  +-- Set Enable/Disable..... オーディオ伝送 (送り返し) の有効化/無効化
  +-- Select Device..... オーディオ伝送 (送り返し) のデバイス選択
Serial Tunnel
  +-- Set Enable/Disable..... シリアルトンネリングの有効化/無効化
  +-- Set Serial Port..... シリアルトンネリングのポート選択
LAN Tunnel
  +-- Set Enable/Disable..... LAN トンネリングの有効化/無効化
  +-- Set Destination Networks..... LAN トンネリングの宛先ネットワークアドレス設定
Switch to READ-WRITE mode..... ROM 化解除 (READ-WRITE 状態への切り替え)
Switch to READ-ONLY mode..... 再 ROM 化 (READ-ONLY 状態への切り替え)
Uninstall ..... Zao SDK アンインストール

```

### 6.2.1. 起動方法

設定ユーティリティはログイン画面から `sudo` 実行する必要があります。ログイン後のコマンドプロンプトで以下のように実行することで設定ユーティリティが起動します。プロンプトは ROM 化状態かどうかで変化します。

```
$ sudo ZaoSetting
```

設定ユーティリティは TUI アプリとなっており、カーソルキー、TAB キー等を用いて階層メニューを進みながら設定変更等を行います。

### 6.2.2. ROM 化の解除

ROM 化状態（出荷時は ROM 化状態です）で設定ユーティリティを起動すると、図 6-1 の画面表示となります。ROM 化解除するには「Switch to READ-WRITE mode」を選択した状態で、Ok から進みます。確認ダイアログの後、Zao type-G の再起動が実行され、その起動から ROM 化解除状態となります。

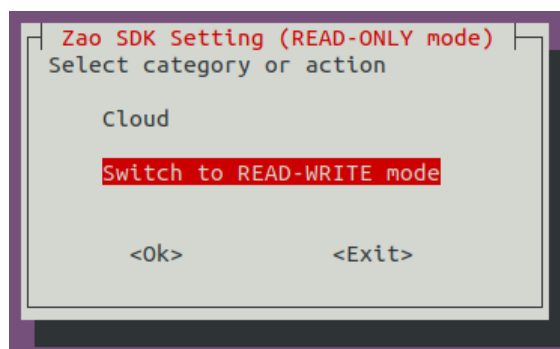


図 6-1 設定ユーティリティ (Switch to READ-WRITE mode 選択)

### 6.2.3. 再ROM化について

ROM 化解除の状態ですべて設定ユーティリティを起動すると図 6-2 のようにトップメニュー項目の中に「Switch to READ-ONLY mode」項目が表示されます。この項目を選択した状態で Ok から進むと確認ダイアログが表示されます。Yes を選択すると Zao type-G の再起動が実行され、その起動から ROM 化状態となります。

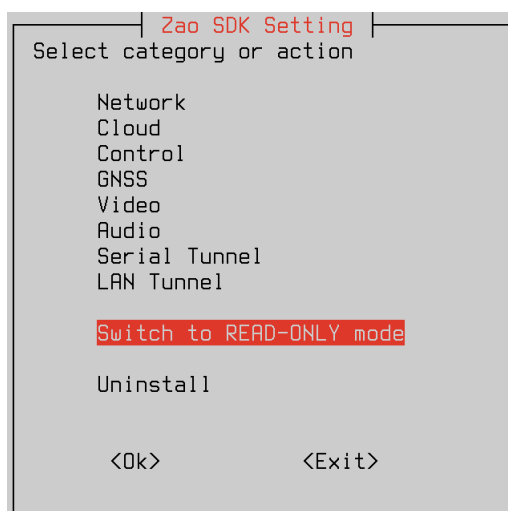


図 6-2 設定ユーティリティ (Switch to READ-ONLY mode 選択)

### 6.3. MLU の設定

設定ユーティリティから MLU の導入、無効化が行えます。Zao type-G は出荷時に MLU 設定が有効化されており、導入操作を行わずに MLU が使用可能な状態となっています。

MLU は導入時に定めた USB Port に接続した場合のみ正しく動作します。接続する USB Port を変更する際は、再度導入操作を行うことで新しい設定で動作するようになります。

MLU の導入には APN 等を書き込み済みの MLU 本体が必要です。前述のようにインターネットにアクセスできる状態で操作を行う必要があります。

次に MLU (電源 Off のまま) を使用したい USB ポートに接続し、設定ユーティリティのトップメニューから Network – Soliton-MLU と階層を進み、「Enable Soliton-MLU」を選択します。

表示されるメッセージに従って、MLU の電源を On します。

処理が完了すると図 6-3 のようなメッセージが表示され、導入が完了します。

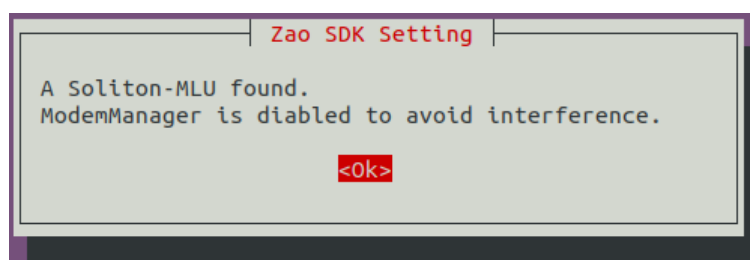


図 6-3 設定ユーティリティ (MLU 導入成功メッセージ)

### 6.4. プリセットネットワーク設定の選択

ネットワーク設定に関して、プリセット設定を選択することが可能です。より細かい設定は、後述の設定ファイルの編集によって可能です。

プリセット設定を選択するには、設定ユーティリティのトップメニューから Network – Preset Network Setting と辿ると図 6-4 の画面となり、Ok を選択すると、その時選ばれているプリセット設定が反映されます。Back を選択すると設定を変更せずにメニュー階層を戻ります。設定を変更した場合、即座には反映されず、設定ユーティリティ終了後に再起動することで動作に反映されます。各選択肢の設定内容については後の章で説明します。

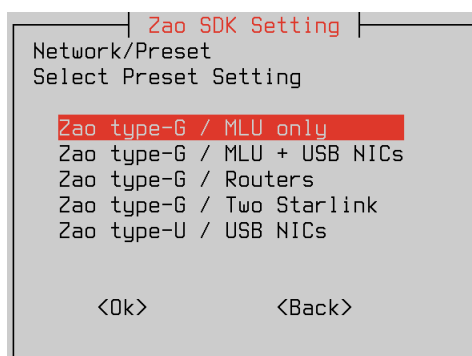


図 6-4 設定ユーティリティ（プリセットネットワーク設定選択画面）

## 6.5. GNSS レシーバの設定

Zao type-G では出荷時状態において、以下の GNSS レシーバを使用して位置情報を Zao Cloud へ逐次送信するようになっています。

- GlobalSat BU-353N5

当該 GNSS レシーバを接続する USB コネクタ位置には制限はありません。Zao type-G 起動後に GNSS レシーバを挿抜してもレシーバは認識されます。

GNSS レシーバは原理上、通電開始してから位置情報が得られ始めるまで数分～数十分かかる場合があります。電波状態が悪い環境では位置情報が得られないことがあります。Zao type-G から送信した位置情報は、受信 PC の Zao Cloud View のライブ画面の地図表示で確認できます。

設定ユーティリティからは GNSS レシーバの導入、無効化が行えます。設定項目はトップメニュー GNSS 以下にあります。トップメニューの GNSS を選択すると GNSS 設定のメニュー表示となります(図 6-5)。

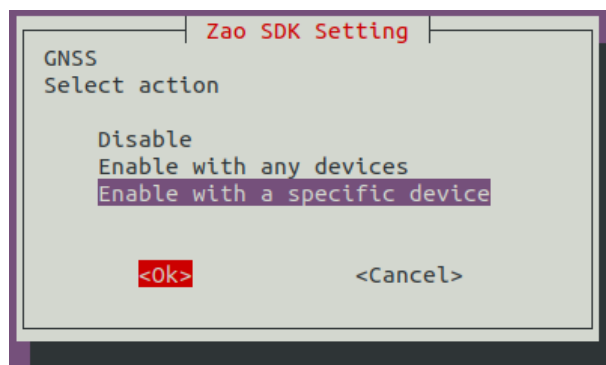


図 6-5 設定ユーティリティ（GNSS 設定メニュー）

GNSS レシーバ導入では、対応 GNSS レシーバ BU-353N5 を認識できるように Linux カーネルモジュールの追加や関連スクリプト・設定ファイルの配置が実行されます。

通常は使用する GNSS レシーバ個体を用いて「Enable with a specific device」から GNSS レシーバ導入をしてください。その場合には、シリアル番号で判別し、その個体を接続した場合のみレシーバとして認識するようになります。

「Enable with any devices」から導入した場合は、個体によらずレシーバと認識します。USB Vendor ID, Product ID の一致する USB-シリアルアダプタやそれを内包する機器を接続した場合に誤認識する可能性があります。

「Disable」を選択して、無効化を行うと追加されたカーネルモジュールの削除は行われませんが、設定ファイルが初期化され、当該デバイスを接続しても GNSS レシーバとしては認識しなくなります。

## 6.6. Video の設定

映像伝送に関して、設定ユーティリティでは、プリセット設定からの選択が可能です。映像伝送に関しては細かい設定が可能で、プリセット以外の設定については、後述の設定ファイルを直接編集する方法を用いることになります。

プリセット設定を適用するには、設定ユーティリティのトップ階層から Video – Configure VideoSourceNvComposite と階層を進みます。図 6-6 のように選択肢が表示されますので、いずれかを選択した状態で Ok と進むとプリセット設定がセットされます。Back から戻った場合、設定は変更されません。設定を変更した場合、即座には反映されず、設定ユーティリティ終了後に再起動することで動作に反映されます。各選択肢の設定内容については後の章で説明します。

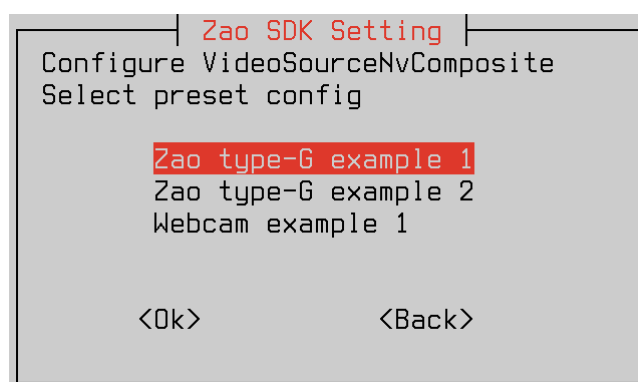


図 6-6 設定ユーティリティ（映像伝送プリセット設定の選択）

## 6.7. Audio Input の設定

設定ユーティリティでは、Zao type-G への音声伝送（順方向）の有効化/無効化、デバイス指定をすることができます。出荷時設定では、音声伝送（順方向）は無効となっています。

トップメニューの Audio を選択すると Audio 設定メニュー表示となります。Audio Input を選択すると、Audio Input 設定メニュー表示となります（図 6-7）。

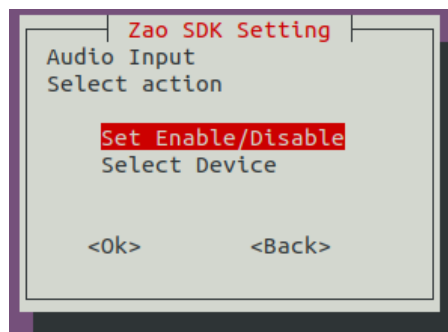


図 6-7 設定ユーティリティ（Audio Input 階層）

「Set Enable/Disable」項目を選択して Enter キーを押下すると、Enable / Disable ダイアログ表示となります（図 6-8）。このダイアログでの Zao type-G 本体の音声伝送（順方向）の有効/無効設定を行います。

「Select Device」項目を選択して Enter キーを押下すると、音声入力デバイスの指定ダイアログ表示となります(図 6-9)。このダイアログで Zao type-G 本体の音声入力デバイスを指定します。

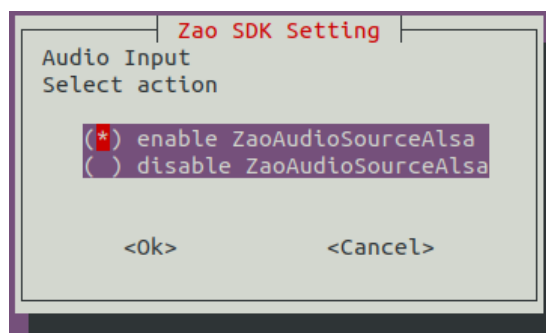


図 6-8 設定ユーティリティ (Audio Input Enable/Disable 設定画面)

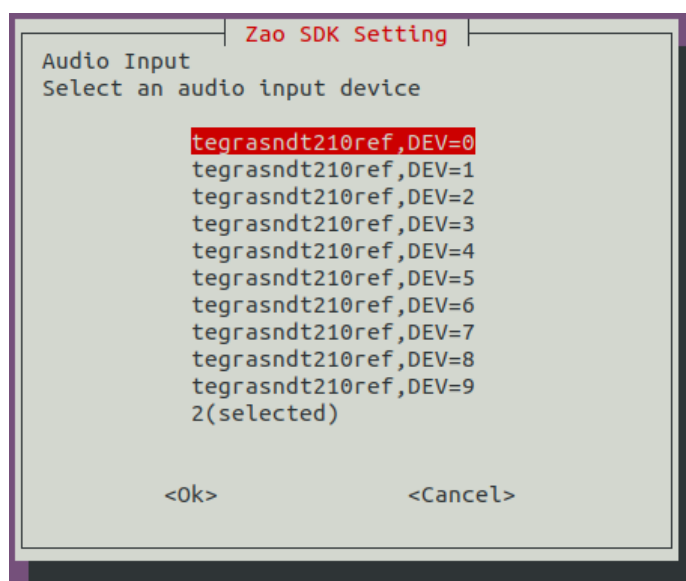


図 6-9 設定ユーティリティ (Audio Input デバイス選択画面例)

設定ユーティリティで Audio Input が有効に設定されていても、Zao Cloud のオーディオ設定が Embedded になっていなければ音声は伝送されません。受信アプリケーションからオーディオ設定で Embedded が有効になるようにして使用してください。

## 6.8. Audio Output の設定

設定ユーティリティでは Zao type-G の音声伝送 (送り返し) の有効化/無効化、デバイス指定をすることができます。トップメニューから Audio - Audio Output と階層をたどると、Audio Output 設定メニュー表示となります(図 6-10)。

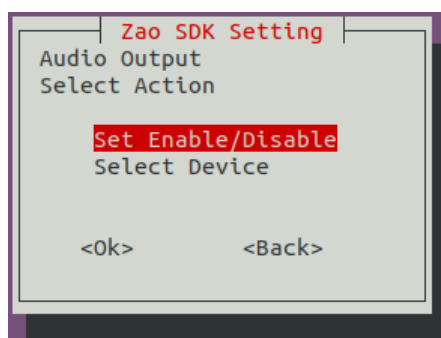


図 6-10 設定ユーティリティ(Audio Output 階層)

「Set Enable/Disable」項目を選択して Enter キーを押下すると、Enable / Disable ダイアログ表示となります(図 6-8)。このダイアログでの Zao type-G 本体の音声伝送(送り返し)の有効/無効設定を行います。

「Select Device」項目を選択して Enter キーを押下すると、音声出力デバイスの指定ダイアログ表示となります。このダイアログで Zao type-G 本体の音声出力デバイスを指定します。

## 6.9. シリアルトンネリングの設定

設定ユーティリティでは、シリアルトンネリング機能の有効化/無効化とデバイス指定をすることができます。

トップメニューから Serial Tunnel を選択すると、シリアルトンネリング設定階層の表示となります(図 6-11)。

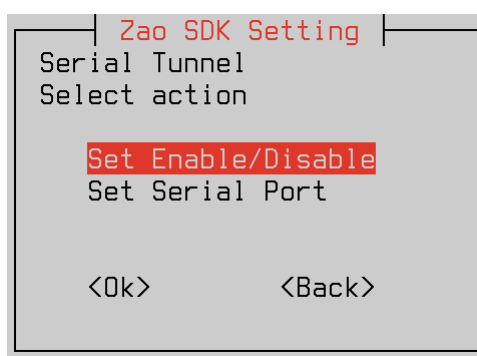


図 6-11 設定ユーティリティ (Serial Tunnel 階層)

「Set Enable/Disable」から有効化/無効化の設定が可能です。

「Set Serial Port」からシリアルトンネリングに使用するシリアルポートを設定することが可能です(図 6-12)。出荷時の設定 /dev/ttyZAO0 は最初に認識された FTDI 製 IC を用いた USB-シリアル変換デバイスに割り当たる仮想的なデバイスです。

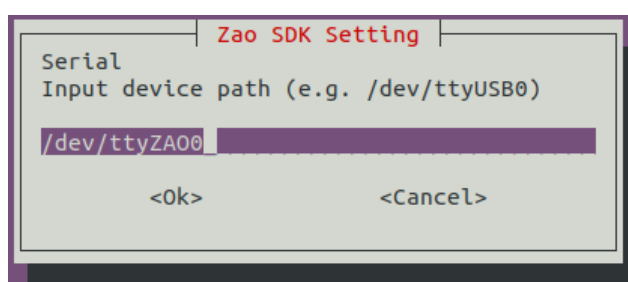


図 6-12 設定ユーティリティ (Serial デバイス指定ダイアログ)

いずれの設定も動作に反映されるのは設定ユーティリティを終了後に再起動した後からになります。

## 6.10. LAN トンネリングの設定

設定ユーティリティでは、LAN トンネリング機能の有効化/無効化と宛先ネットワークアドレス設定をすることができます。

トップメニューから LAN Tunnel を選択すると、LAN トンネリング設定階層の表示となります (図 6-13)。

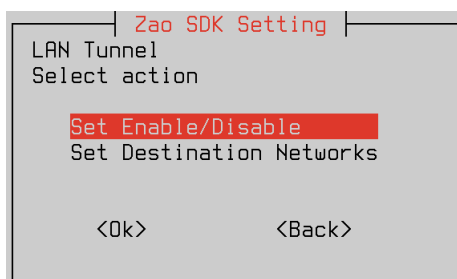


図 6-13 設定ユーティリティ (LAN Tunnel 階層)

「Set Enable/Disable」から有効化/無効化が可能です。

「Set Destination Networks」からは宛先ネットワークアドレスの設定を行います。選択すると図 6-14 のような表示となります。LAN トンネリングの宛先ネットワークアドレスを CIDR 表記で入力し Ok を選択することで、宛先ネットワークアドレスとして設定されます。複数のネットワークアドレスを設定する場合はカンマ区切りで入力します。

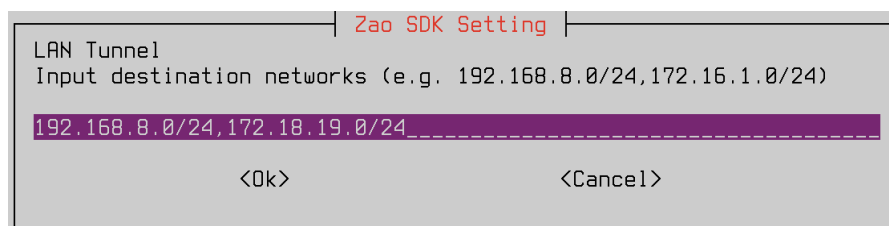


図 6-14 設定ユーティリティ (LAN トンネリング宛先ネットワークアドレス設定)

いずれの設定も即座には反映されず、設定ユーティリティを終了後に再起動した後から反映されます。

## 6.11. アンインストール

設定ユーティリティのメニューから Uninstall を選択して Ok を押下すると、Zao SDK をアンインストールします。アンインストールによって、設定ファイルも削除されます。

## 7. ネットワーク設定

### 7.1. ネットワーク設定概要

Zao type-G では Zao Cloud との通信に RASCOW2 技術を用いて、複数のインターネット回線を同時に使用することにより、安定した通信を実現します。これをマルチリンク接続と呼んでいます。

マルチリンクを実現するためには、形に応じたネットワーク設定が必要となります。

加えて、LAN トンネリングや映像ソースとして IP カメラを使用する際に LAN 通信を用いるため、ネットワーク設定はその部分とも関係します。

本章では、各種ネットワーク設定について説明します。

設定ユーティリティによる設定では、いくつかのプリセットネットワーク設定から設定を選択することが可能です。まず、プリセット設定について順に説明し、その後、細かい設定について説明します。

### 7.2. プリセット設定 1 (MLU Only)

Zao type-G 出荷時の設定です。Zao Cloud との通信には MLU による 1~4 回線の LTE を使用する形です (図 7-1)。

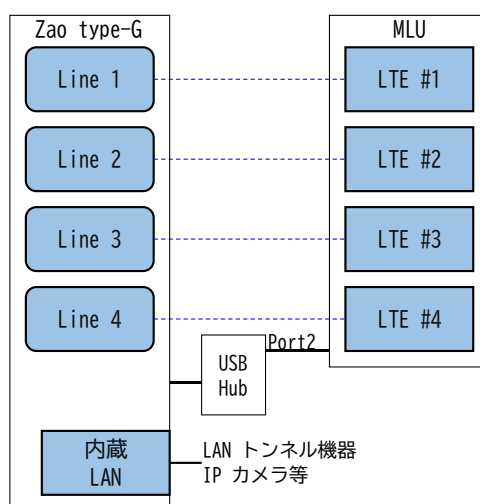


図 7-1 プリセット設定 1 の構成

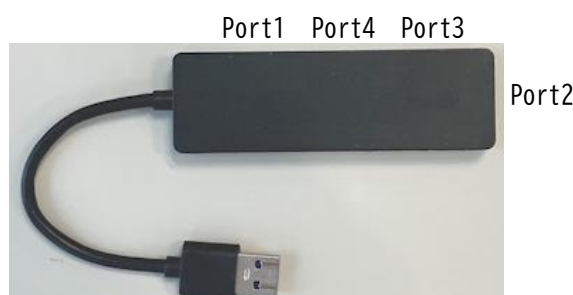


図 7-2 付属 USB Hub のポート位置

MLU は USB Hub の Port 2 に接続する必要があります。付属 USB Hub のポート位置については図 7-2 を参照ください。MLU の各 LTE が RASCOW2 Line 1~4 に対応します。

内蔵 LAN ポートは LAN トネリング、IP カメラとの通信に用います。出荷時は 192.168.168.7/24 に設定されています。LAN トネリング機器、IP カメラは自アドレスを 192.168.168.x/24 (x は 1~254 で 7 以外) として、LAN トネリング機器はデフォルトゲートウェイ設定を 192.168.168.7 と設定してください。もしくは、後述の手順で、Zao type-G のアドレスごと別のネットワークアドレスの形にもできます。

この設定状態で、USB NIC を接続すると DHCP でアドレス取得を試み、RASCOW2 Line 5 として動作します。複数の USB NIC を接続してもどれか 1 個で Zao Cloud に通信しようとし、実際に疎通する USB NIC に動的に切り替わる挙動とはなりません。

### 7.3. プリセット設定 2 (MLU + USB NICs)

MLU Only に加えて、特定の USB Port に接続された USB NIC を RASCOW2 Line 6, 7 として使用する設定になります (図 7-3)。

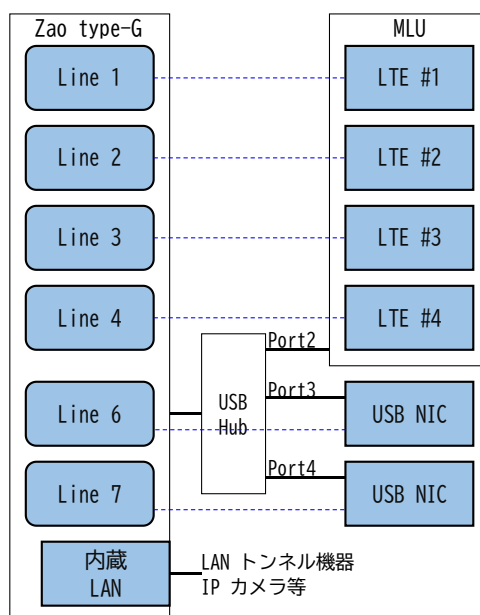


図 7-3 プリセット設定 2 の構成

USB Hub の Port 3 に接続された USB NIC を Line 6、Port 4 に接続された USB NIC を Line 7 として使用します。付属 USB Hub のポート位置については図 7-2 を参照ください。別の USB Port (追加の USB Hub を介した場合も含む) に接続した場合は、MLU Only 設定で USB NIC を追加した場合同様に Line 5 として扱われます。

Line 6, 7 に紐づいた USB NIC はデフォルトでは DHCP でアドレス取得を試みます。後述の設定ファイル編集の手順を参考に InfraCtrl.conf でコメントアウトされている部分を利用して設定することで固定アドレス動作させることも可能です。

### 7.4. プリセット設定 3 (Routers)

この設定は MLU は使用せず、複数のルーターを使用する形です (図 7-4)。

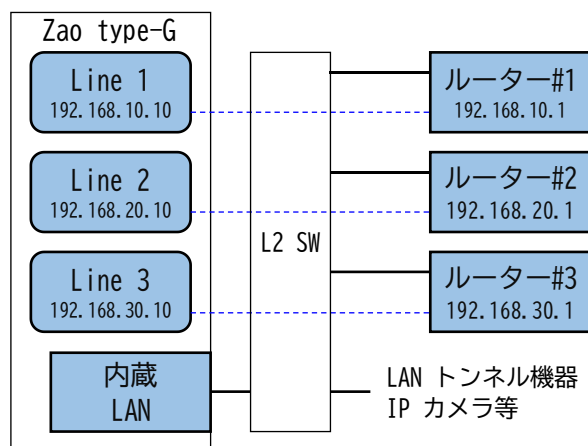


図 7-4 プリセット設定 3 の構成

内蔵 LAN ポートに接続した LAN に LAN トネリングも含めて複数のネットワークアドレスを重複させて使用することになります。

プリセット設定では、各ルーターと RASCOW2 Line が以下の設定・対応となっています。

- ルーター#1 192.168.10.1/24 & RASCOW2 Line1 192.168.10.10/24
- ルーター#2 192.168.20.1/24 & RASCOW2 Line2 192.168.20.10/24
- ルーター#3 192.168.30.1/24 & RASCOW2 Line3 192.168.30.10/24

異なるアドレス体系で用いる場合でも、Line1, 2, 3 で別々のネットワークアドレスにする必要があります。

複数のネットワークアドレスを重複させているため、DHCP でのアドレス取得は使用できず、各 RASCOW2 Line を固定アドレス設定で動作させます。

USB NIC を接続した場合は、DHCP でアドレス取得を試み、Line5 として動作します。

## 7.5. プリセット設定 4 (Two Starklink)

この設定は Wi-Fi 経由で 2 個の Starlink 回線を使う形を事例に、Tagged VLAN を使用してインターネットアクセス用の通信と LAN トネリング (& IP カメラ) の通信を分離する形です (図 7-5)。

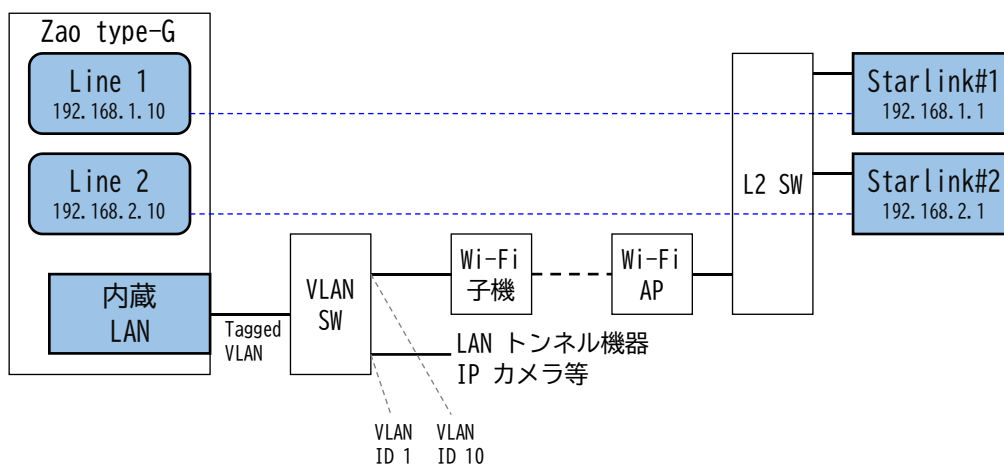


図 7-5 プリセット設定 4 の構成

プリセット設定 3 に似ていますが、以下のような点を調整しています。

Stalink ルーター側の制約からネットワークアドレスを 192.168.1.0/24 と 192.168.2.0/24 にしています。

Wi-Fi を通じて、複数の Zao type-G が Starlink を共用する想定から VLAN を用いています。Zao type-G の内蔵 LAN 上の通信は Tagged VLAN で VLAN ID 1 と ID 10 がまとまって流れますが、VLAN SW によって、VLAN ID 毎に分離されます。VLAN ID 1 は LAN トンネリング・IP カメラ接続になり、VLAN ID 10 が RASCOW2 Line 1, 2 に対応した通信となります。これによって、複数の Zao type-G が Wi-Fi を通じて Starlink を共用する際、Zao type-G 毎の 192.168.168.0/24 の LAN トンネリング機器・IP カメラ接続の通信は分離された形となります（図 7-6）。

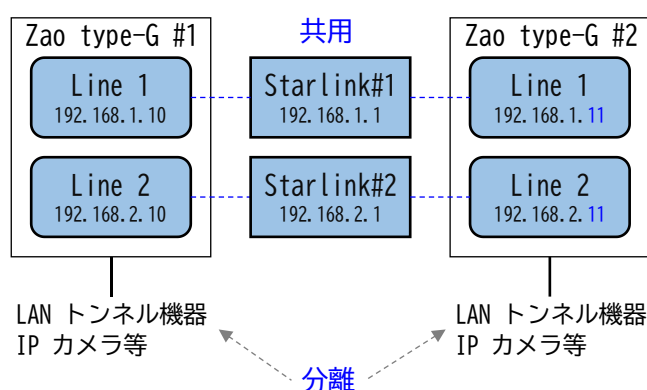


図 7-6 複数の Zao type-G で Starlink を共用する構成例

この接続を行う場合は、共用となる RASCOW2 Line1, Line2 の固定アドレス設定を Zao type-G 個体間で衝突しないように調整する必要があります。

## 7.6. 設定ファイル (InfraCtrl.conf) の編集による設定

### 7.6.1. 概説

ここまでプリセット設定の内容を説明しましたが、設定ファイルを直接編集することで様々な設定を行うことが可能です。設定ファイルは主に /etc/zao/InfraCtrl.conf となります。ROM 化解除状態でファイルを編集して再起動することで新しい設定での動作となります。設定が完了したら再 ROM 化するようにしてください。

プリセット設定においてもコメントで設定の手がかりが記されていますので、参考にしてください。

/etc/zao/examples/ に各内容が保持されています。

MLU を使用する場合は Line 1~4 は MLU の設定をそのまま使用して、追加の設定は Line 6~8 について行ってください。MLU を使用しない場合は Line 1~4, 6~8 について設定を行ってください。

Line 5 に関する設定は記入しないでください。Line 5 は指定されていないネットワークインタフェースが紐づきます。

各 Line についての設定項目は以下となり、順に説明します。

- nwk\_dev 設定 (必須)
- line\_X\_auto, line\_X\_addr, line\_X\_mask, line\_X\_gw, line\_X\_dns 設定 (任意)
- vlan 設定 (任意)

以下に nwk\_dev 設定の例を示します。

```
nwk_dev=1,ETH1,pci0000:00/0000:00:1c¥.0/0000:02:00
nwk_dev=2,USB2,pci0000:00/0000:00:14¥.0/usb2/2-1/2-1:
```

nwk\_dev 行は、どのデバイスにどの RASCOW2 Line X が対応しているかの関係を記述しています。複数の nwk\_dev 行を記述可能です。これは以下のような書式となっており、

```
nwk_dev=Num,Name,Path
```

- Num は 1~4, 6~8 の数値で RASCOW2 Line1~4, 6~8 に対応します。
- Name は内部処理に用いる文字列です。ETH0, USB0, VETH0 (Oは 1~4, 6~8) にしてください。
- Path はネットワークインタフェースの /sys/ 以下のパスを正規表現書式で記します。

Zao type-G のプロセスはネットワークインタフェースが接続されたことを検知すると、設定ファイル ( InfraCtrl.conf ) 中の nwk\_dev 記述を上から順に比較し、一致したネットワークデバイスを使用します。一致する記述が無かったネットワークインタフェースは、RASCOW2 Line5 として使用します。

あるネットワークインタフェースを指定の RASCOW2 Line X に設定したい場合には、Zao type-G 本体の terminal 上で「realpath /sys/class/net/(IF 名)」とコマンド実行し、得られたパスの一部を設定ファイルに記述します。

さきほどの設定ファイル例の「nwk\_dev=2,USB2,」に対応する例を以下に示します。

ネットワークインタフェース名 : enx9096f34a0b04 の USB NIC が接続されている場合に以下のようにコマンド実行します。

```
$ realpath /sys/class/net/enx9096f34a0b04
/sys/devices/pci0000:00/0000:00:14.0/usb2/2-1/2-1:1.0/net/enx9096f34a0b04
```

コマンド実行して表示された結果の「pci0000:00/0000:00:14.0/usb2/2-1/2-1:」の部分を、InfraCtrl.conf ファイルの「nwk\_dev=Num,Name,Path」の Path 部分に例にならって正規表現書式で記述しています。

上記例では usb2/2-1/2-1: と記しているため、異なる USB NIC 個体が USB ポートの同じ位置に接続されると反応します。usb2/2-1/2-1:1.0/net/enx9096f34a0b04 まで記してしまうと、同じ USB ポートの位置に IF 名が enx9096f34a0b04 となる NIC が接続された時だけ反応する形となります。

次に各 nwk\_dev で指定したネットワークインタフェースに固定アドレスを設定する記述例を以下に示します。

```
line_1_auto = 0
line_1_addr=192.168.1.2
line_1_mask=255.255.255.0
line_1_gw=192.168.1.1
line_1_dns=192.168.1.1
```

line\_X\_auto (X=1~4, 6~8) に 0 を指定することで固定アドレス設定となります。デフォルトは 1 (DHCP 設定) であり、上記の固定アドレスの記述が全て無い場合も DHCP 設定となります。

このように InfraCtrl.conf ファイルに記述されている nwk\_dev の Line 番号のネットワークインタフェースを用いて、Zao Cloud とのリンク伝送を行います。

vlan 設定については後述します。

## 7.6.2. veth 設定

プリセット設定 3, 4 であったように、内蔵 Ethernet の LAN に複数のネットワークアドレスを重複したり、Tagged VLAN を使用したりすることが可能で、これらは veth 設定を用いています。

例として RASCOW2 Line 1, 2 を veth 設定にするには InfraCtrl.conf に以下のように記述します。

```
nwk_dev=1,VETH1,virtual/net/rascow1
nwk_dev=2,VETH2,virtual/net/rascow2
```

加えて、Tagged VLAN にする場合は vlan 設定を記述します。例えば以下のように記述した場合は、veth 設定した Line 1 の VLAN ID が 10、Line 2 の VLAN ID が 20 に設定されます。

```
vlan=rascow1,10
vlan=rascow2,20
```

vlan 設定記述が 1 行以上あれば、全体の動作として Tagged VLAN となります。Tagged VLAN 有効時に、LAN トンネリングや IP カメラの通信は VLAN ID 1 となります。

vlan 設定記述が無い veth 回線については VLAN ID 1 となります。

## 7.7. LAN トンネリング、IP カメラ通信の設定

出荷時は LAN トンネリングや IP カメラとの通信に関して Zao type-G には 192.168.168.7/24 のアドレスが設定されています。これを変更する場合には以下の手順で変更します。

ログイン画面から以下のようにコマンド実行します。

```
$ sudo nmtui
```

図 7-7 のようなメニュー画面となりますので、「Edit a connection」を選択します。

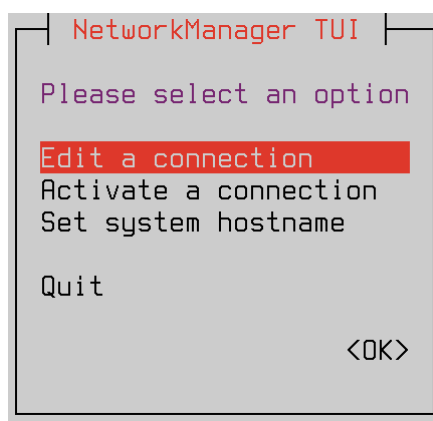


図 7-7 nmtui 画面 1

図 7-8 のような画面となりますので、「br0」を選択した状態で「<Edit...>」を選択します。

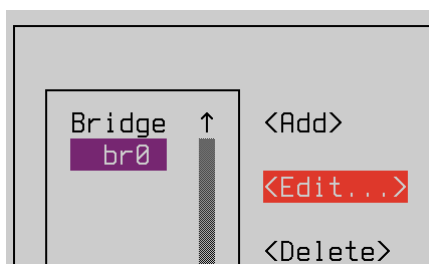


図 7-8 nmtui 画面 2

図 7-9 のような画面となりますので、IPv4 CONFIGURATION の Addresses の部分を編集して <OK> を選択します。

その後、<Back>、Quit と選択し nmtui を終了します。設定は即座に反映されます。

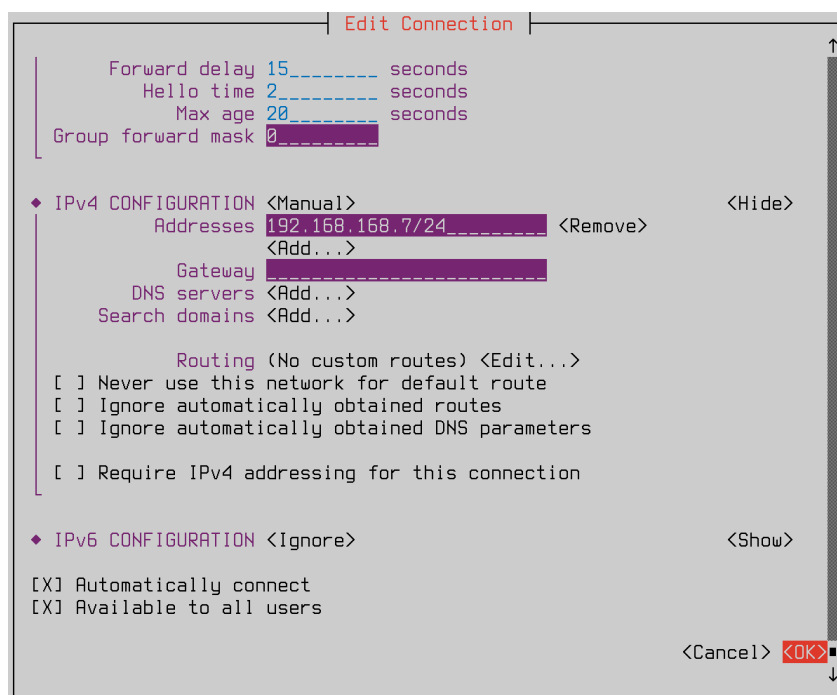


図 7-9 nmtui 画面 3

## 8. 映像伝送

### 8.1. Zao type-G で可能な映像伝送

Zao type-G では以下の種類の映像ソースを複数用いて合成した動画 1 系統を Zao Cloud に伝送することが可能です。

- GMSL2 カメラ
- V4L2 デバイス (Web カメラ、HDMI キャプチャーアダプタ等)
- IP カメラ

それぞれの映像ソースから指定の矩形を切り出し、回転等を施し、合成結果フレームの指定矩形領域にはめ込む合成が可能です。この合成動作についての詳細は後述します。

合成結果として伝送するフレームは解像度 1,920×1,080、フレームレート 60 fps が基本となります。

映像ソースや合成の指定は設定ファイルによって行いますが、設定ユーティリティからはプリセットの設定を選択することが可能です。プリセット以外の合成設定については、直接設定ファイル内容を編集することで使用可能となります。出荷時はプリセット設定 1 となっています。

以降では、各映像ソース種類について説明したのち、プリセット設定内容、設定ファイル書式について説明します。

### 8.2. GMSL2 カメラ

Zao type-G では指定の GMSL2 カメラを最大 6 台使用可能です。GMSL2 カメラはハードウェアの制約上、映像を使わない場合でも偶数台を接続しておく必要があります。以下のいずれかのパターンで接続してください。

- 2 台の場合 → Port A, B
- 4 台の場合 → Port A, B, C, D
- 6 台の場合 → Port A, B, C, D, E, F

例えば映像としては 1 台のみ使う場合、カメラは 2 台を Port A, B に接続し、設定ファイルに指定する映像ソースとしては Port A もしくは B を指定してください。

GMSL2 カメラからのキャプチャーは解像度 1,920×1,080、フレームレート 60 fps となります。

通電中の抜き差しはしないでください。

### 8.3. V4L2 デバイス (Web カメラ、HDMI キャプチャーアダプタ等)

USB 接続の Web カメラ、HDMI キャプチャーアダプタ等、Zao type-G 上の Linux で V4L2 デバイスとして認識されるものが使用可能です。

ピクセルフォーマットは以下の種類に対応しています。

- YUYV, YVYU, UYVY, VYUY
- NV12
- I420
- MJPG

USB の帯域上、基本的には 2 個以下での使用としてください。

## 8.4. IP カメラ

IP カメラ等、RTSP を通じて H.264, HEVC で映像が取得できるデバイスを映像ソースとして使用可能です。

後述の設定ファイル (VideoSourceNvComposite.toml) の設定に加えて、RTSP で映像取得するための設定を行う必要があります。

複数の IP カメラを使用することが可能です。

IP カメラとは Zao type-G の内蔵 LAN ポートを通じて接続します。出荷時設定では Zao type-G は 192.168.168.7/24 ですので、基本的には IP カメラを 192.168.168.x/24 に設定して使用してください。

## 8.5. プリセット設定 1 (GMSL2 カメラ ×4)

プリセット設定 1 は GMSL2 カメラ 4 台の映像を田の字に合成して伝送する設定となります (図 8-1)。

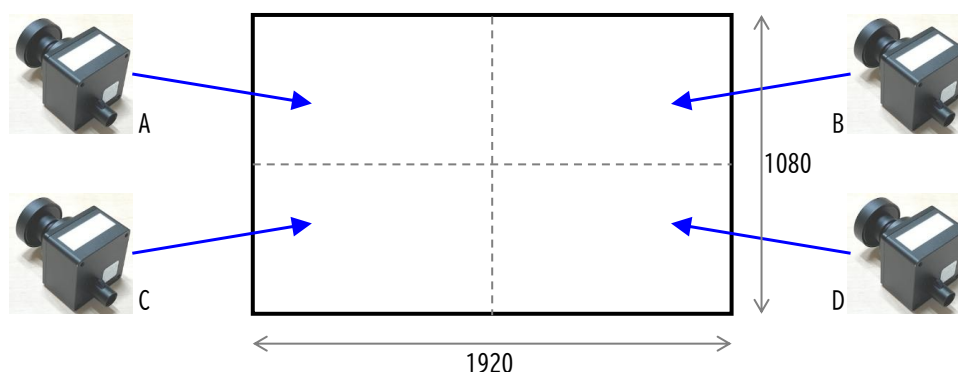


図 8-1 プリセット設定 1 の合成レイアウト

GMSL2 カメラが Port A, B, C, D に接続されていることを前提としています。各カメラからの映像は 1,920×1,080 で、これをそれぞれ縦横 1/2 に縮小して田の字に合成した 1,920×1,080 のフレームを伝送します。

伝送するフレームレートは 60 fps ですが、各カメラと同期しているわけではありません。

## 8.6. プリセット設定 2 (GMSL2 カメラ ×3 + HDMI キャプチャー ×1)

プリセット設定 2 は GMSL2 カメラ 3 台の映像と USB ポートに接続した HDMI キャプチャー 1 個の映像を田の字に合成して伝送する設定となります (図 8-2)。

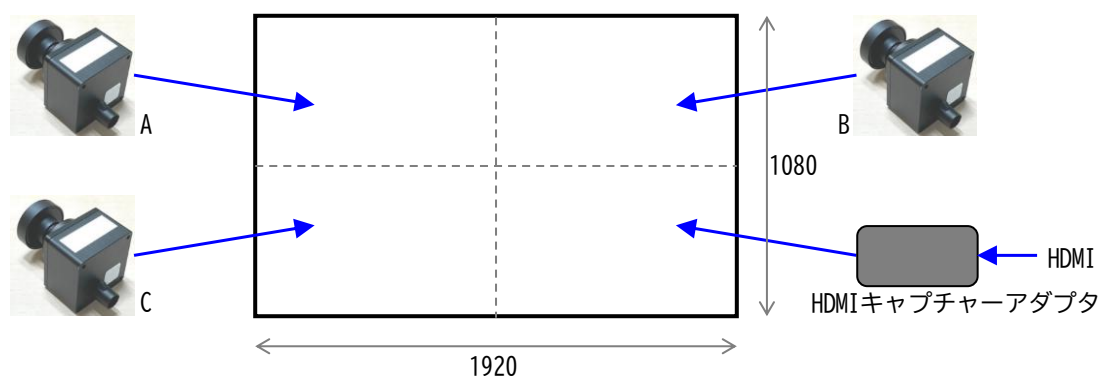


図 8-2 プリセット設定 2 の合成レイアウト

GMSL2 カメラは映像を使用するのが 3 台であっても偶数個の接続が必要ですので、Port A, B, C, D に接続されている前提となります。プリセット設定 1 に対して、右下の領域が、HDMI キャプチャーアダプタで得られた映像に変わります。

HDMI キャプチャーアダプタは USB Hub の Port 1 に USB3 接続され、YUYV, 1,920×1,080, 30 fps でキャプチャーする設定となっています。設定ファイルを調整することにより、HDMI キャプチャーアダプタの接続位置を変更する、ピクセルフォーマット MJPEG でキャプチャーする、異なる解像度、フレームレートでキャプチャーするなどの動作も可能です。

## 8.7. 設定ファイル (VideoSourceNvComposite.toml) 編集による設定

細かい設定を行うには設定ファイルを直接編集して指定する必要があります。設定ファイルは /etc/zao/VideoSourceNvComposite.toml になります。上述の手順でテキストエディタから編集してください。設定ファイルは TOML フォーマットで書かれています。サンプルのファイルが /etc/zao/examples/ に配置されていますので、それらも参考にしてください。

設定ファイルは以下の部分から成り立ちます。

- 書式バージョン等
- 映像ソース
- 合成レイアウト
- 出力

書式バージョン等の例を示します。これは必須の記述となります。

```
version = 2
```

映像ソース部分について説明します。映像ソースは複数定義することが可能です。1 個以上の映像ソース定義が必須となります。映像ソースはテーブル名 “[video\_source.○]” と定義します。後の合成レイアウト指定部分で映像ソースを指すのに○の部分を使います。映像ソース間で重複しないように記述してください。

GMSL2 カメラを指定する場合は以下が例となります。

```
[video_source.gmsl-A]
type = "argus"
sensor-id = 0
width = 1920
height = 1080
frame_interval.num = 1
frame_interval.den = 60
```

GMSL2 の Port A~F が sensor-id の 0~5 に対応しますので、使用する数だけ記述してください。type, width, height, frame\_interval については上記例の通り記述してください。

Web カメラ等の V4L2 デバイスの例を以下に示します。

```
[video_source.usb-1]
type = "v4l2"
device = "/dev/v4l/by-path/platform-3610000.xhci-usb-0:3.1:1.0-video-index0"
width = 1920
```

```
height = 1080
pix_fmt = "YUYV"
frame_interval.num = 1
frame_interval.den = 30
```

device にはデバイスのパスを指定してください。/dev/v4l/by-path/O もしくは /dev/videoO となります。/dev/videoO は起動時の認識タイミングで番号が変動することがありますので、USB 接続位置で固定される /dev/b4l/by-path/O での指定を推奨します。

width, height はそれぞれ映像ソースの幅、高さを指定してください。

pix\_fmt はピクセルフォーマットを指定してください。以下のピクセルフォーマットに対応しています。

- YUYV, YVYU, UYVY, VYUY
- NV12
- I420
- MJPG

frame\_interval はフレーム周期（フレームレート）を表します。上記例では周期が 1/30 (s)、つまり 30 fps の指定となります。

IP カメラのケースを以下の例に示します。

```
[video_source.ip-1]
type = "v4l2"
device = "/dev/video10"
width = 1920
height = 1080
pix_fmt = "I420"
frame_interval.num = 1
frame_interval.den = 30
```

IP カメラについては後述の設定で、各カメラからの映像が /dev/video10, video11, ... に供給される設定も追加で行う必要があります。device は /dev/video10, video11, ... となり、width, height, frame\_interval は IP カメラからの映像の値に合わせてください。pix\_fmt は I420 を指定してください。

次に合成レイアウトの定義について説明します。合成レイアウトは複数定義することが可能です。1 個以上のレイアウト定義が必須となります。合成レイアウトはテーブル “[layout.O]” に続いてテーブルの配列 “[[layout.O.composition]]” を 1 個以上と 0 個以上の “[[layout.O.overlay]]” を記述します。

例として合成レイアウト l1 と l2 の定義例の構造が分かる形を以下に示します。

```
[layout.l1]
[[layout.l1.composition]]
(略)
[[layout.l1.composition]]
(略)
[[layout.l1.overlay]]
(略)
[[layout.l1.overlay]]
(略)

[layout.l2]
[[layout.l2.composition]]
```

(略)

“[[layout.○.composition]]” は映像ソースからの合成についての定義になります。複数個の定義が可能で 1 個以上の定義が必須です。以下に例を示します。

```
[[layout.l1.composition]]
source = "gmsl-A"
crop.left = 0
crop.top = 0
crop.width = 480
crop.height = 270
flip = "rotate180"
dest.left = 0
dest.top = 0
dest.width = 960
dest.height = 540
filter = "bilinear"
```

source は映像ソースを指定します。

crop は映像ソースから矩形を切り出す指定です。この記述は必須ではありません。crop 記述が無い場合はフレーム全体が使われます。フレーム中の left, top で示された座標を左上として、width, height で示された幅・高さを切り出します。left, top, width, height はそれぞれ偶数を指定してください。

flip は切り出した矩形に対して回転等を施す指定です。省略可能で、省略した場合は無回転 (none) となります。指定できる値を図 8-3 に示します。

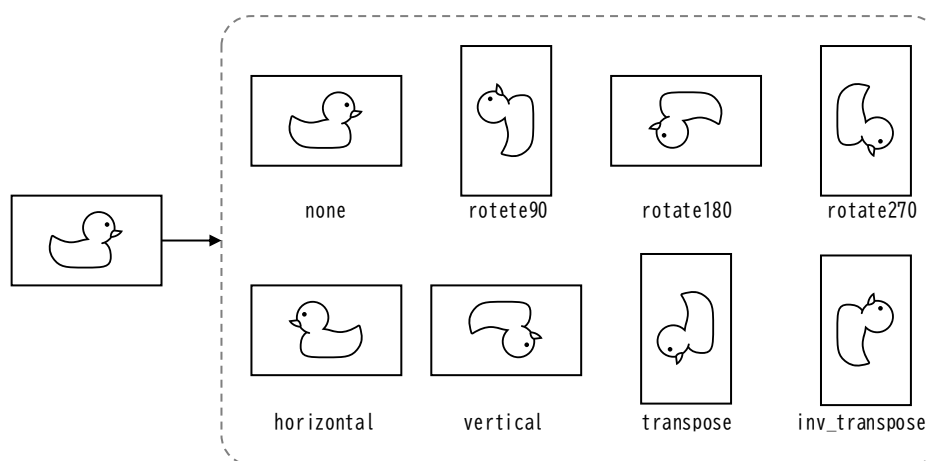


図 8-3 flip 指定の対応関係

dest は合成結果フレームのどの位置にはめ込むかの指定です。合成結果フレーム中の left, top の座標を左上として width, height の幅、高さの矩形にはめ込みます。縦・横それぞれに拡大・縮小されてはめ込まれます。left, top, width, height はそれぞれ偶数を指定してください。

filter ははめ込みの拡大・縮小に使用するフィルターの指定です。以下の値が指定可能です。

- nearest      Nearest neighbor
- bilinear      Bilinear
- 5tap          5 tap filter
- 10tap        10 tap filter

- smart           Smart filter
- nicest           Nicest filter

“[[layout.O.overlay]]”は静止画のオーバーレイ合成についての定義になります。複数個の定義が可能です。以下に例を示します。

```
[[layout.l1.overlay]]
filename = "/etc/zao/image.png"
alpha = 1.0
dest.left = 0
dest.top = 0
dest.width = 200
dest.height = 200
filter = "bilinear"
```

filename は合成する PNG ファイルのパスを指定します。

alpha は 0.0~1.0 の透過度を指定します。0.0 は透明、1.0 は不透過となります。

dest, filter については、“[[layout.O.composition]]”の場合と同様にはめ込み位置・サイズを指定します。

最後に出力についての記述例を以下に示します。

```
[output]
layout = "l1"
width = 1920
height = 1080
frame_interval.num = 1
frame_interval.den = 30
filter = "bilinear"
```

layout は複数定義されたレイアウトのうちその定義を使用するかを記述します。

width, height は合成結果、つまり伝送されるフレームの解像度を指定します。

frame\_interval は伝送するフレーム周期（フレームレート）を指定します。上記の例では周期 1 / 30 秒、つまり 30 fps の指定となります。

filter はエンコード前の色空間変換・クロマサンプリング変換に使用するフィルターの指定です。

## 8.8. IP カメラを収容する手順

映像ソースに IP カメラを使用するには前述の VideoSourceNvComposite.toml の記述の他にも仮想 V4L2 デバイス /dev/video10 に IP カメラからの映像を送り込むための設定が施す必要があります。以下に手順を説明します。

/etc/modules-load.d/v4l2loopback.conf を編集し、以下の内容にしてください。初期状態からコメントアウトを解除する形です。

```
v4l2loopback
```

以下のコマンドを実行してください。

```
$ sudo ln -s /usr/share/zao/examples/ipcamsrc.sh √
/usr/share/zao/v4l2loopback-video10.sh
```

```
$ sudo cp /etc/zao/examples/v4l2loopback-ipcam.conf ↵
/etc/zao/v4l2loopback-video10.conf
```

/etc/zao/v4l2loopback-video10.conf を編集して IP カメラとの RTSP 通信についての情報を記入してください。

```
RTSP_URL="rtsp://192.168.168.100/stream1"
RTSP_USER_ID="user"
RTSP_USER_PW="password"
```

上記以外の項目が記述済みですが、基本的にそのままにしてください。

以上で、Zao type-G 起動時に IP カメラ (192.168.168.100) からの映像を受信し仮想 V4L2 デバイス /dev/video10 に供給する動作が自動的に開始されるようになります。

2 台以上の IP カメラを収容することも可能です。その場合は /dev/video10, video11, ... という形になります。上記の 1 台目の IP カメラが収容できている状態から 2 台目の IP カメラに関する設定を行う手順を以下で説明します。

/etc/modprobe.d/v4l2loopback.conf を編集し、以下の内容にしてください。初期状態でコメント化されていない行をコメントアウトし、コメント化されている行をコメントアウト解除する形です。

```
#options v4l2loopback video_nr=10 exclusive_caps=1
options v4l2loopback video_nr=10,11 exclusive_caps=1,1
```

以下のコマンドを実行してください。

```
$ sudo ln -s /usr/share/zao/examples/ipcamsrc.sh ↵
/usr/share/zao/v4l2loopback-video11.sh
$ sudo cp /etc/zao/examples/v4l2loopback-ipcam.conf ↵
/etc/zao/v4l2loopback-video11.conf
```

/etc/zao/v4l2loopback-video11.conf を編集して 2 台目の IP カメラとの RTSP 通信についての情報を埋めてください。

/etc/zao/VideoSourceNvComposite.toml を編集して、/dev/video11 を指定した映像ソースを追加定義して使用してください。

3 台目以降は同様に /dev/video12, ... となります。

## 8.9. レイアウト切替機能の設定

複数レイアウトが定義されている場合、外部 (Zao Virtual Cabin 含む) からの指示に応じて伝送動作中にレイアウトを切り替えることが可能です。

この機能は出荷状態では無効となっています。有効にするには /etc/zao/VideoSourceNvComposite.conf (.toml ではなく .conf の点に注意ください) を編集し、以下の内容としてください。

```
PORT=3000
```

2026-04-23 時点では Zao Virtual Cabin はレイアウト切替指示の送信には対応しておらず、次バージョン以降での対応が予定されています。

## 9. 音声伝送

### 9.1. 音声伝送機能概要

Zao type-G では、順方向音声 (Zao type-G → Zao Cloud) と送り返し音声 (Zao Cloud → Zao type-G) の伝送をサポートしています。それぞれの方向とも、1 系統の音声伝送が可能です。

Zao type-G で音声伝送を行うには、後述の Zao type-G 側の設定に加えて、Zao Cloud 側の設定も合わせる必要があります。

例として、Zao Cloud View での設定ダイアログについて図 9-1 に示します。Zao Cloud View からの設定では Audio 項目を「Embedded audio (カメラ音声)」に設定しておく必要があります。

The screenshot shows the '送信機設定フォーム' (Transmitter Settings Form) with the following settings:

- Serial id: 48b02d5c37c0
- 表示名称: (empty)
- 送信機名称: Jetson
- ルーム名称: ルームニックネーム
- default: DEFAULT
- Jitter buffer (msec): 100
- Video bitrate (kbps): 3000
- Audio bitrate (kbps): 32
- Audio frequency (kHz): 48
- Audio stereo (Monaural/Stereo): Stereo
- Transport mode (Low-latency/Bandwidth): Bandwidth (帯域優先モード)
- Audio (Embedded/External/Disabled): Embedded audio (カメラ音声)

図 9-1 Zao Cloud View の設定ダイアログ

Embedded, External という表現となっていますが、これは過去の Zao シリーズ送信機からの経緯による呼称であり、必ずしも Zao type-G でカメラ内蔵のマイクからの音声を伝送するわけではありません。

### 9.2. 順方向音声伝送の設定

順方向音声伝送に関しては基本的に設定ユーティリティで設定可能です。設定ユーティリティ上の Audio Input の階層が対応します。設定ユーティリティを用いた設定手順については第 6 章を参照してください。設定ユーティリティから調整可能な設定項目は以下となります。

- 順方向音声伝送の有効/無効

- 音声キャプチャデバイスの選択

音声キャプチャデバイスには、USB Audio アダプタ、Web カメラ内蔵マイク、HDMI キャプチャーアダプタなどが選択可能です。いずれか 1 つのデバイスからの音声を伝送し、複数デバイスからの音声をミックスして伝送することには対応していません。

### 9.3. 送り返し音声伝送の設定

送り返し方向音声伝送に関しては基本的に設定ユーティリティで設定可能です。設定ユーティリティ上の Audio Output の階層が対応します。設定ユーティリティを用いた設定手順については第 6 章を参照してください。設定ユーティリティから調整可能な設定項目は以下となります。

- 送り返し方向音声伝送の有効/無効
- 音声再生デバイスの選択

音声再生デバイスには、USB Audio デバイス、HDMI 出力などが選択可能です。いずれか 1 つのデバイスで音声を再生します。受信した音声を同時に複数のデバイスで再生することには対応していません。

## 10. シリアルトンネリング

### 10.1. シリアルトンネリング機能概要

シリアルトンネリングとは Zao type-G と受信アプリである Zao Cloud View の間にあたかもシリアルクロスケーブルが存在するような形でシリアル通信を中継する機能です。図 10-1 に構成イメージを示します。

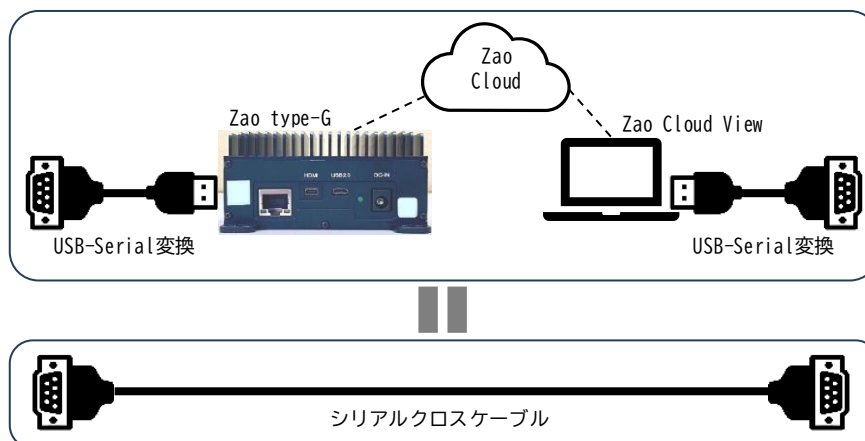


図 10-1 シリアルトンネリングのイメージ

1 系統のシリアル通信を中継することが可能です。フロー制御信号は伝わらず、RxD で受け取ったバイトが反対側の TxD から出力される形となります。ネットワーク伝送等の遅延が加わります。データのタイミング（例えば、バイトとバイトの隙間の時間）は維持されません。

映像は同時に複数の受信アプリで視聴することが可能ですが、シリアルトンネリングについては同時には 1 台の Zao Cloud View との間でのみ動作します。

Zao Cloud View が動作していないなどの状況でシリアルトンネリングが疎通していない間のデータは破棄されます。また、シリアルトンネリング疎通状態であっても、Zao Cloud との LTE 回線等が不安定な場合などでは、データが破棄されることがあります。

### 10.2. シリアルトンネリングの設定

シリアルトンネリングに関しては基本的に設定ユーティリティで設定可能です。設定ユーティリティを用いた設定手順については第 6 章を参照してください。設定ユーティリティから調整可能な設定項目は以下となります。

- シリアルトンネリングの有効/無効
- シリアルポートの設定

出荷時の設定では、FTDI 製 IC を搭載した USB-シリアル変換器が対象シリアルポートとして使用されます。複数の対象変換器が存在した場合は最初に認識されたものが選択されます。

シリアルポートのデータ速度、パリティなどの設定は、Zao type-G 上では行わず、Zao Cloud View 上で設定した内容が Zao type-G が Zao Cloud に接続した時に伝わりシリアルポートに反映されます。

## 11. LAN トンネリング

### 11.1. LAN トンネリング機能概要

LAN トンネリングとは Zao type-G と受信アプリである Zao Virtual Cabin の間にあたかもルーターが存在するような形で IP 通信を中継する機能です。図 11-1 に例として CAN-LAN 変換器同士を LAN トンネリングする例を示します。

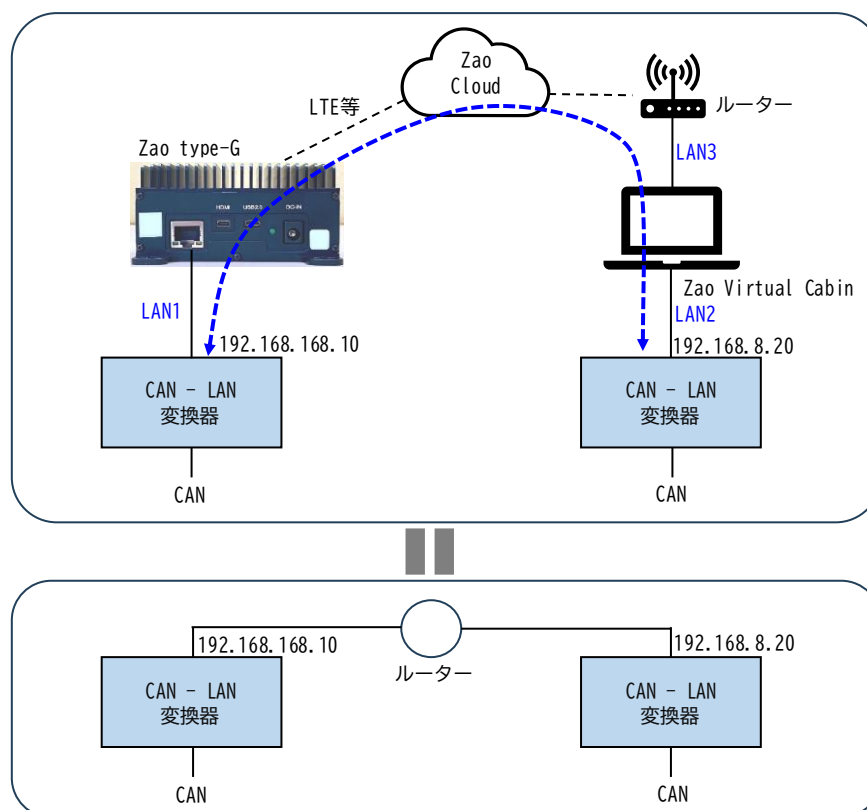


図 11-1 LAN トンネリングのイメージ

Zao type-G 配下、Zao Virtual Cabin 配下のホストは複数でも構いません。

図において LAN1, LAN2, LAN3 の各ネットワークアドレスは重複しないように構成する必要があります。各配下の LAN1, LAN2 だけではなく、Zao Virtual Cabin がインターネットアクセスに使用する LAN3 も含めて重複不可である点に注意してください。

映像は同時に複数の受信アプリで視聴することが可能ですが、LAN トンネリングについては同時には 1 台の Zao Virtual Cabin との間でのみ動作します。

Zao Virtual Cabin が動作していないなどの状況で LAN トンネリングが疎通していない間の IP パケットは破棄されます。また、LAN トンネリング疎通状態であっても、Zao Cloud との LTE 回線等が不安定な場合などでは、IP パケットが破棄されることがあります。

### 11.2. LAN トンネリングの設定

LAN トンネリングに関しては基本的に設定ユーティリティで設定可能です。設定ユーティリティを用いた設定手順については第 6 章を参照してください。設定ユーティリティから調整可能な設定項目は以下となります。

- LAN トンネリングの有効/無効
- 宛先ネットワークアドレス（複数可）の設定

設定された宛先ネットワークアドレスと一致した宛先 アドレスの IP パケットのみが LAN トンネルに送られます。

### 11.3. LAN トンネリング使用ホストの設定

LAN トンネリングを使用するホストの設定について説明します。ここでは以下の設定を前提として説明します。Zao type-G については出荷時の設定が該当します。

- Zao type-G のアドレス : 192.168.168.7/24
- Zao type-G の宛先ネットワークアドレス設定 : 192.168.8.0/24 を含む
- Zao Virtual Cabin のアドレス : 192.168.8.1/24

Zao type-G 配下のホストは Zao type-G 内蔵 Ethernet ポートと疎通するように LAN ケーブル配線してください。Tagged VLAN を用いたネットワーク設定が施されている場合は、Zao type-G には VLAN ID 1 で届く形にしてください。ホストの設定は以下のようにしてください。ホストが複数台ある場合は自アドレスを重複しないように割り当ててください。

- 自アドレス : 192.168.168.x / 24 (x は 7 を避けて 1~254 のいずれか)
- ゲートウェイ : 192.168.168.7

Zao Virtual Cabin 配下のホストは Zao Virtual Cabin PC の 192.168.8.1 を割り当てたネットワークインタフェースと疎通するように配線してください。ホストは以下のように設定してください。

- 自アドレス : 192.168.8.x / 24 (x は 2~254 のいずれか)
- ゲートウェイ : 192.168.8.1

これで Zao type-G 配下ホスト (192.168.168.x) と Zao Virtual Cabin 配下ホスト (192.168.8.x) が IP 通信できる形となります。

## 12. アラート機能

### 12.1. アラート機能概要

アラート機能を用いることで、Zao type-G の動作が特定条件を満たした時に指定したコマンドを実行することが可能です。これは ZaoAlert プロセスによって実現されます。

アラートは「アラートカテゴリ」とそれに属する「アラートイベント」によって定義されます。イベントが発火した際に指定したコマンドが実行されます。ZaoAlert に実装されているカテゴリとイベントを 表 12-1 に示します。

表 12-1 アラートカテゴリとアラートイベント

アラートカテゴリ	アラートイベント	説明
streaming	started	映像、音声伝送の開始
	stopped	映像、音声伝送の停止
	changed	映像、音声伝送状態の変化
line.state	active	いずれかの RASCOW2 回線が接続
	inactive	いずれかの RASCOW2 回線が切断
	changed	いずれかの RASCOW2 回線状態が変化
line.count	over	RASCOW2 接続状態の回線数が上限以上
	under	RASCOW2 接続状態の回線数が下限未満
line.rtt	over	いずれかの RASCOW2 回線の RTT が上限以上
	under	いずれかの RASCOW2 回線の RTT が下限未満
video	down	伝送状態で一定期間映像データが供給されなかった

一部のアラートカテゴリはユーザーによって設定可能なパラメータを持ちます。パラメータを 表 12-2 に示します。

表 12-2 アラートカテゴリのパラメータ

アラートカテゴリ	パラメータ	必須	説明
streaming	(無し)		
line.state	(無し)		
line.count	high	必須	上限値 (整数、1~8)
	low	必須	下限値 (整数、1~8、(下限値) ≤ (上限値))
line.rtt	high	必須	上限値 (整数、60~10,000)
	low	必須	下限値 (整数、10~1,000、(下限値+50) ≤ (上限値))
video	timeout	任意	タイムアウト時間 (整数、5~600、デフォルト値 30)

上限・下限をパラメータに持つカテゴリはイベントの発火がヒステリシスを考慮した動作となります。各アラートイベントが発火した時に実行するコマンド文字列中で特定のパターンが置換されます。置換の対応を 表 12-3 に示します。

表 12-3 アラートイベントのコマンド実行時の置換パターン

アラートカテゴリ	パターン	置換文字列
(任意)	%%	% に置換される
streaming	%v	変化後の状態 (started または stopped)
line.state	%v	変化後の状態 (active または inactive)
	%i	回線番号 (1~8)
line.count	%v	active な回線数 (0~8)
line.rtt	%v	RTT 値 [ms]
	%i	回線番号 (1~8)
Video	(無し)	

注: 上記以外の %x (x は任意文字) や % 単体はエラーとなります。

## 12.2. アラート機能設定ファイル

ZaoAlert は TOML 形式の設定ファイルを読み込んで動作します。デフォルトは /etc/zao/Alert.toml を読み込みますが、コマンドラインオプションで異なるパスを指定することも可能です。

設定ファイルのサンプルを以下に示します。

```
# # から行末はコメントになります

# すべてのアラートイベントは以下のキーを指定可能
# - enabled
# - command
# - cwd
# アラートによってはアラートカテゴリ階層でパラメータ等を設定します

# テーブル名に (アラートカテゴリ).(イベント) を指定します
[streaming.started]

# false を指定すると無効扱いでコマンド起床されません
# (未指定時のデフォルト値は true)
enabled = false

# 文字列を渡すと、トリガ条件成立時にコマンドが起床されます
# (/bin/sh -c "<文字列>" 扱いで引数が解釈されます)
command = "/usr/local/bin/ZaoAlertExample.sh streaming.started"
# カレントディレクトリの指定が可能
# (未指定時は、ZaoAlert プロセスのカレントディレクトリを引き継ぎます) cwd = "/tmp"

[streaming.stopped]
# 文字列の配列を渡すと、配列の要素がそれぞれ引数として解釈されます
# (引数内にスペースを含む場合等に有用)
command = ["/usr/local/bin/ZaoAlertExample.sh", "streaming stopped"]
[streaming.changed]
# 文字列中の %* 表記は、アラート毎のルールに従い置換されます
command = "/usr/local/bin/ZaoAlertExample.sh %v"
# アラートによってはパラメータの設定が可能です
# パラメータは (アラートカテゴリ) の階層で記述します
[line.count] high = 2
low = 2
```

```
# コマンドは (アラートカテゴリ).(イベント) の階層になります
[line.count.over]
command = "/usr/local/bin/ZaoAlertExample.sh line.count.over %v"
[line.count.under]
command = "/usr/local/bin/ZaoAlertExample.sh line.count.under %v"
```

TOML のテーブルには、[アラートカテゴリ] ([line.rtt] 等) と [アラートカテゴリ.アラートイベント] ([line.rtt.over] 等) が指定可能です。

[アラートカテゴリ] のテーブルにはカテゴリに応じたパラメータをキーに記す事ができます。

[アラートカテゴリ.アラートイベント] のテーブルには以下のキーを記す事ができます。

- enabled : false または true。記述は任意でデフォルトは true。false の場合はこのイベントは発火しません。
- command : コマンド文字列、記述は必須。イベントが発火した時に実行されるコマンドを指定します。
- cwd : 実行ディレクトリ指定。記述は任意でデフォルトは ZaoAlert プロセスのカレントディレクトリが引き継がれます。

## 13. ログ

### 13.1. ログファイル

Zao type-G の各アプリケーションプロセス等のログについては、Zao type-G 本体の /var/log/ ディレクトリの下に以下のログファイルを出力します。

- zao-rascow2.log (バイナリ)
- zao-remote-endpoint.log
- zao.log
- zao-setting.log

zao-rascow2.log, zao-remote-endpoint.log は Zao type-G の起動タイミング、またはファイルサイズが約 64 MB 超過したタイミングでローテートされ、zao-rascow2.1.log, …, zao-rascow2.9.log まで保持されます。zao-remote-endpoint.log についても同様です。zao.log は日毎にローテーションされます。

これらのログファイルは、Zao type-G の映像、音声伝送動作等で問題が発生した場合のサポート等に必要になります。ただし、Zao type-G は、出荷時では ROM 化された状態となっており、再起動や電源 OFF 時にそれまで出力していたログファイルが揮発します。再起動や電源 OFF を行う前に Zao Cloud にログアップロードするか、または、「6.2.2 ROM 化の解除」で説明している方法で予め ROM 化を解除した状態で Zao type-G を動作させる必要があります。

### 13.2. ログアップロード機能

/var/log ディレクトリの下での zao\* ログファイルを一括して、Zao Cloud へアップロードすることができます。

Zao Cloud View アプリケーションのログアップロード操作（一定以上のユーザー権限が必要です）を実行すると、Zao type-G 内の /var/log/zao\* ログファイルを Zao Cloud へアップロードします。アップロード中は回線容量を消費するため、映像等伝送に影響する可能性があります。映像伝送等を停止して、ログアップロードを行ってください。

ログアップロードは以下の手順で行います。

Zao Cloud View のライブ画面の右上のアイコンにおいて、「端末リスト表示」のアイコン(図 13-1 の赤丸)を選択して、現在、Zao Cloud に登録されている送信機のリストを表示させます。



図 13-1 端末リスト表示アイコン

送信機リストの中でログアップロードしたい送信機の設定ボタンを選択します(図 13-2 の赤枠)。

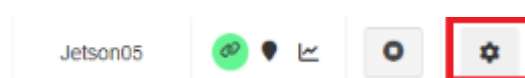


図 13-2 送信機リストの設定ボタン

設定ボタンを選択すると、送信機設定フォームのダイアログが表示されます。このダイアログの一番下のキャプション名が「Getting transmitter log」の Request log ボタンを選択します(図 13-3 の赤枠)。

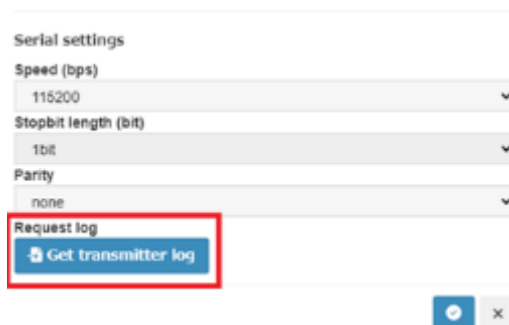


図 13-3 Request log ボタン

ログアップロード開始確認のダイアログが表示されます。そのままログアップロードを行う場合は OK ボタンを選択し、ログアップロードを行わない場合はキャンセルを選択します。



図 13-4 ログアップロード開始確認ダイアログ

ログアップロードが開始すると、図 13-3 の Request log ボタンのキャプションが「Waiting transmitter log」に変わり、ログアップロードが完了するまでこのボタンは選択できなくなります(図 13-5)。ログアップロードが完了すると、この Request log ボタンが図 13-3 の表示に戻ります。

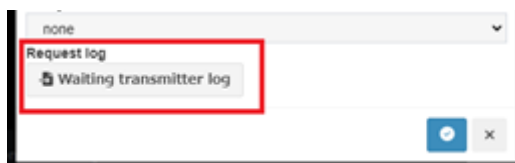


図 13-5 ログアップロード中の Request log ボタン

Zao Cloud へのログアップロードの状況は、Zao Cloud View の左端のメニューの「ログファイル管理」を選択して表示された画面で確認できます。ログアップロードが完了した場合は、図 13-6 の No.2 リストのようにステータスが赤枠の完了ステータス表示になります。黄枠のマークを選択すると、Zao Cloud にアップロードしたログファイルをファイル名項目に表示されているファイル名:「camlog\_20260304\_020602\_48b02d5c37c0.tgz」として PC にダウンロードされます。また、ログアップロード中は、No.1 のリストのステータスが青枠の進行中ステータス表示になっています。この時、緑枠のマークを選択すると、ログアップロードを中止することができます。



図 13-6 ログファイル管理画面

PC にダウンロードした圧縮ファイルを解凍すると、前述している Zao type-G の /var/log/zao\* ファイルが展開されます。

ログアップロードした後、Zao type-G の電源を入れ続けた状態で再度ログアップロードした場合は前回のログアップロードしたファイルから差分があったログファイルのみがアップロードされます。

## 14. 更新履歷

Ver.	Rev.	Date	更新內容
2.1.0.0	1	2026-04-23	初版