組み込み機器向け
カメラモジュール接続ガイド

1.はじめに

・本資料は、当社が提供する Linux 向けカメラドライバーを使用した評価・PoC（概念実証）を支援するための実施例（リファレンス）です。

・記載しているハードウェア構成、ソフトウェア構成および手順は、当社にて動作確認を行った特定の環境を前提としています。

・ルネサスエレクトロニクス株式会社（Renesas Electronics）が提供する各種ソフトウェア、ツール、および開発環境の将来の更新や構成変更に伴う差分については、同社の公式資料を参照のうえ、お客様にて判断をお願いいたします。

・本資料は、公式仕様や正式サポート範囲を定めるものではなく、当社カメラドライバーを用いた初期評価を円滑に進めるための参考情報としてご利用ください。

・本資料の内容を利用するにあたっては、Linux システムおよび 組み込みソフトウェア開発に関する基礎的な知識を有していることを前提としています。

※本資料中に記載されている製品名、規格名、インタフェース名などは、各社の登録商標または商標です。

1.1.対象読者

本資料は、以下の技術者を対象としています：

- 組み込みソフトウェア開発設計者

- 組み込みハードウェア設計者

1.2.注意事項

- 本資料で紹介するソフトウェアには、Linux をはじめとするオープンソースソフトウェア（OSS）が含まれます。OSS の利用にあたっては、各ライセンス条項（GPL、MIT、Apache など）を遵守してください。

- 商用利用や再配布を行う場合は、ライセンスの確認と適切な表示が必要です。

- 本資料内の注意書きは、本文中や各章末に記載されています。必ずご確認ください。

1.3.改訂履歴について

改訂履歴は、修正や追加箇所の概要を示します。詳細は本文を参照してください。

版数	発行日	改訂内容
初版	2026 年 5 月	

1.4.関連資料

本資料は、ルネサスエレクトロニクス株式会社が提供する公式資料を前提として、当社 Linux 向けカメラドライバーの評価を支援するための補足資料です。

ルネサスエレクトロニクス株式会社製 MPU、評価ボード、ならびに Linux ソフトウェア環境に関する仕様、制約、正式なサポート情報については、同社が公開している公式資料を正としてください。特に、RZ/G2L、RZ/G2LC 向けのソフトウェアおよび評価環境に関しては、「RZ/G2L, RZ/G2LC Easy Download Guide」にまとめられている情報を事前に確認することを推奨します。

本資料では、上記公式資料に掲載されているすべての構成やソフトウェアを対象としているわけではなく、当社にて動作確認を行った特定の評価環境を前提に説明を行っています。

2. ハードウェア構成について

本章では、当社が提供する Linux 向けカメラドライバーの評価・PoC を目的として、当社にて動作確認を行ったハードウェア構成の一例を示します。

本情報をもとに、評価に使用する MPU、評価ボード、SBC などはお客様にて自由に選定することができますが、当社カメラモジュールと接続先ハードウェアのインタフェース仕様が一致していない場合、誤動作や機器破損の原因となる可能性があります。

特に、ピン数やピン配置、電圧レベル、クロックおよび同期信号などが異なる状態で接続すると、ショートや通信エラー、画像取得不良が発生するおそれがあります。

MIPI CSI-2® などの高速インタフェースを使用する場合には、これらの条件がより厳密に影響するため、十分な注意が必要です。

接続および評価を行う際は、必ず当社カメラモジュールおよび接続先ハードウェア双方の仕様書を確認し、互換性を検証したうえで実施してください。

インタフェース仕様や電圧条件が一致しない場合には、必要に応じてインタフェース変換基板やレベルシフタ等を使用してください。

なお、当社が提供する量産レベルはカメラモジュールのみであり、インタフェース変換基板、評価ボード、電源ユニット、ケーブル類などの周辺機材はお客様にてご準備ください。また、評価ボードの互換性や代替構成に関するご質問にはお答えできませんので、あらかじめご了承ください。以下に、当社にて評価を行った具体的なハードウェア構成例について説明します。

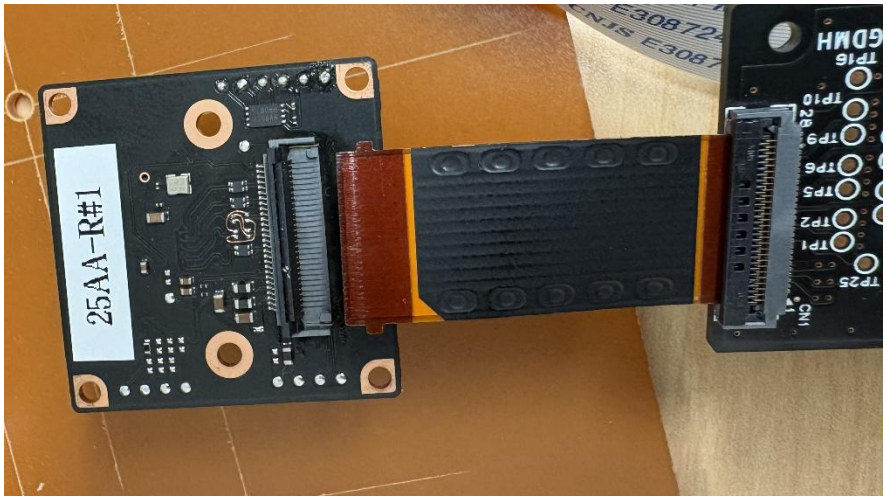
表 2-1 使用ハードウェア一覧

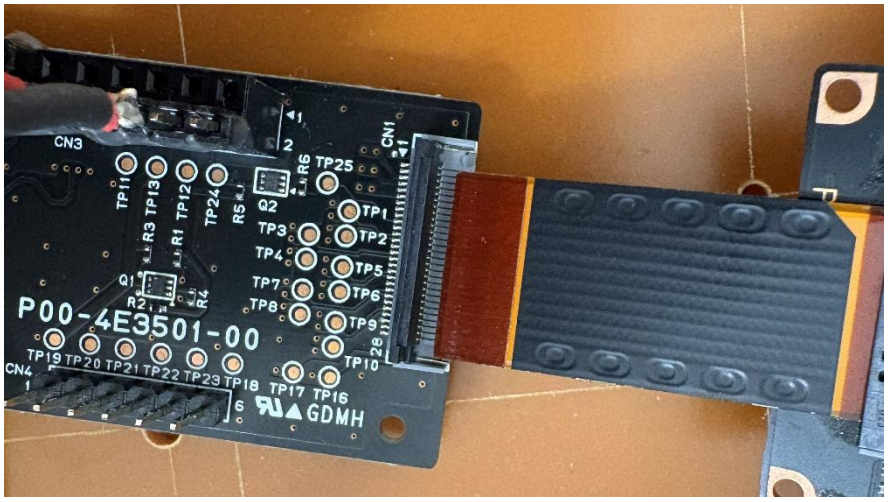
機材名	種類	製造元
RZ/G2L Evaluation Board Kit	評価ボード	Renesas Electronics
NCM25-AA	250 万画素カメモジュール	日本ケミコン製量産品
NCM-CES-RZ	インタフェース変換基板	日本ケミコン製試供品
電源ユニット	—	お客様でご準備ください

2.1.評価ボード接続手順

ルネサスエレクトロニクス株式会社製評価ボードに接続手順例は、以下の通りです。

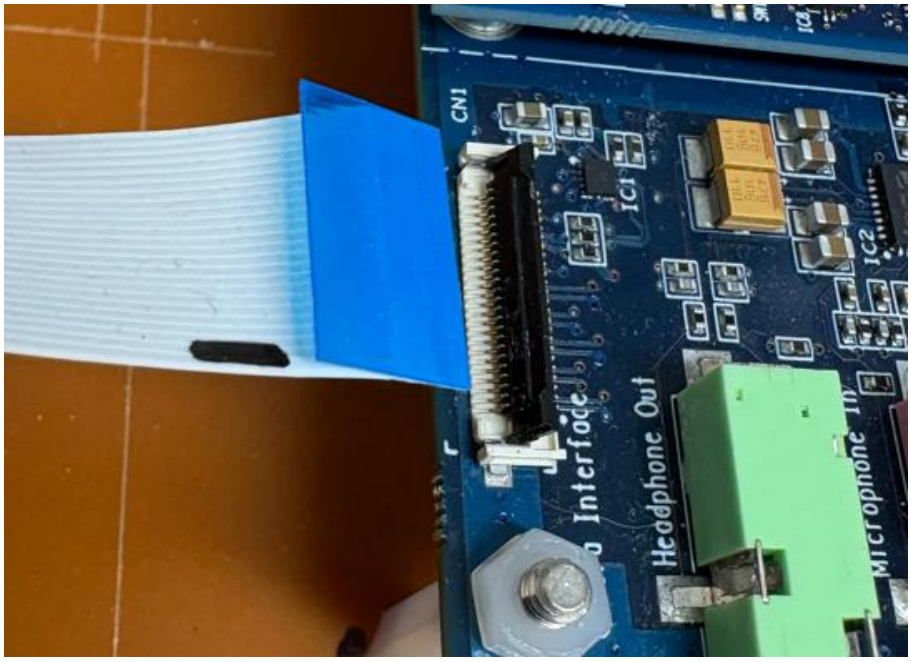
① NCM25AA と NCM-CES-RZ との接続





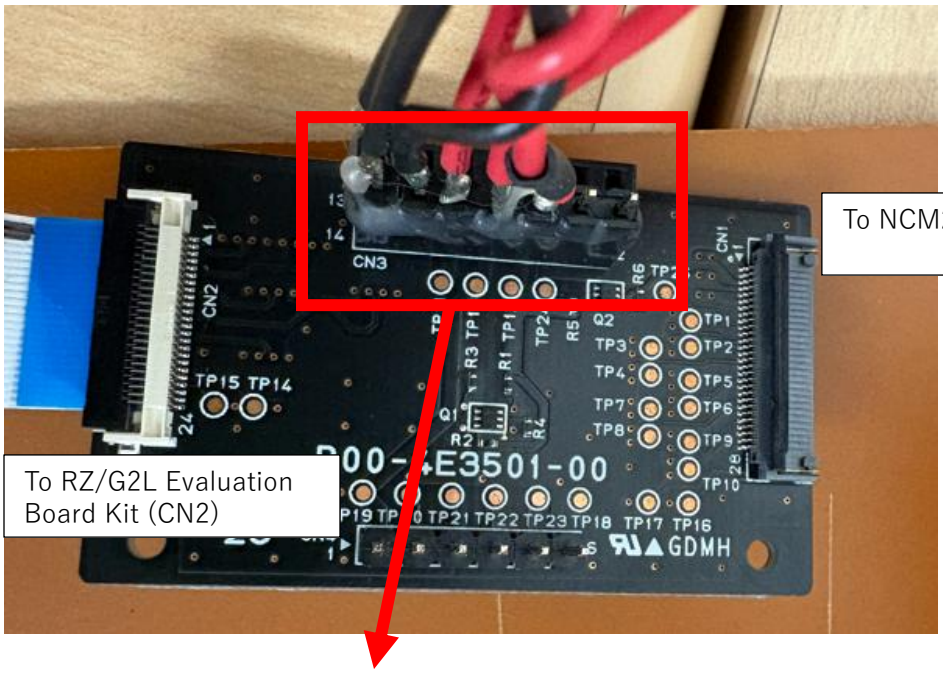
NCM25AA とインタフェース変換試供基板（NCM-CES-RZ）の間を接続するケーブルは、金属端子がコネクタの内側となるようにしてコネクタに固定してください。

② NCM-CES-RZ と RZ/G2L Evaluation Board Kit との接続



NCM-CES-RZ と RZ/G2L Evaluation Board Kit 間を接続するケーブルの金属端子がコネクタの内側となるようにしてコネクタを固定してください。

③ NMC-CES-RZ への電源接続



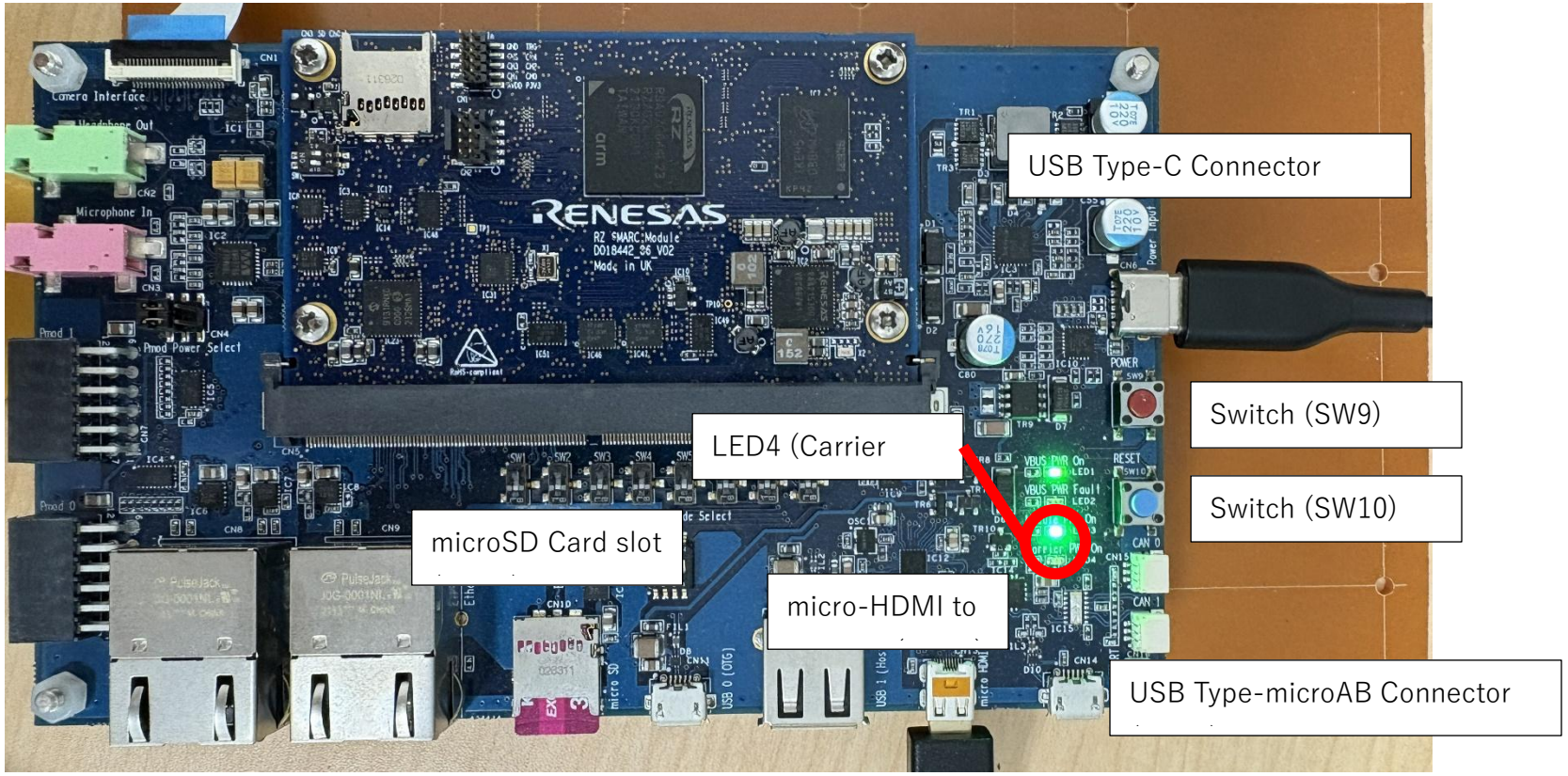
■CN3 Pin Assignment on NCM-CES-RZ

13	①						1
14	②	③	④	⑤	⑥		2

①	GND	④	+1.1V
②	GND	⑤	+1.8V
③	GND	⑥	+3.3V

NCM-CES-RZ への電源供給は、上記の通り設定してください。
+3.3V と GND は、ツイストペアとすることを推奨します。

④ RZ/G2L Evaluation Board Kit への電源供給と起動



CN6 の USB Type-C コネクタから 5V を給電することで、RZ/G2L Evaluation Board Kit への電源供給ができます。
電源供給により LED4 (Carrier PWR On)します。赤いボタン(SW9)を 2 秒間押すと、起動します。
起動後に電源を切る場合は、赤いボタンを(SW9)を 2 秒間します。
その他の起動操作については、ルネサスエレクトロニクス株式会社が提供する「RZ/G2L Evaluation Board Kit Quick Start Guide」を参照してください。

3. カメラドライバー評価時の前提ソフトウェア構成

本章では、当社が Linux 向けカメラドライバーの評価・動作確認を行う際に使用した、ソフトウェア構成および関連パッケージの前提条件を示します。

ここで示す内容は、当社評価環境において実際に使用した構成条件の整理であり、Linux や Yocto Project、ならびにルネサスエレクトロニクス株式会社が提供する Verified Linux Package の構築方法や使用手順を説明するものではありません。

各ソフトウェアやツールの入手方法、構築手順、詳細な使用方法については、必ずルネサスエレクトロニクス株式会社が公開している公式資料を参照してください。

本資料において当社が提供し、評価に使用したカメラドライバーおよび関連ファイルの概要を表 3-1 に示します。なお、本資料は Verified Linux Package バージョン 3.0.0 を前提としており、最新バージョンではファイルの所在や名称が異なる場合がありますので、必ず公式情報をご確認ください。

表 3-1 カメラドライバーについて

名称	説明	備考
Linux カメラドライバー ・ncm25aa.c デバイスツリーファイル ・rzg2l-smarc.dtsi	Video for Linux 2（V4L2）フレームワークに準拠	当社ホームページから入手してください

3.1. 前提条件

作業を開始する前に、以下の条件を満たしていることを確認してください：

- 開発ホスト側の Yocto ビルド環境が構築済みであること

- ターゲット側（評価ボード）に付属カメラモジュールを接続し、映像出力が確認できる状態であること

- 作業開始前に、ターゲット側のバックアップを必ず取得してください。バックアップがない場合、復旧が困難になる可能性があります。

3.2.ドライバーについて

本資料で使用するカメラモジュールのドライバーは、当社がイメージセンサメーカーから提供される情報をもとに作成したものです。

本ドライバーは、当社カメラモジュールの評価および動作確認を目的として提供しており、特定の評価環境における実施例の一部として、本資料に記載しています。

実際の製品設計や適用にあたっては、お客様のシステム構成や要求仕様に応じて、適用可否の判断やメタデータのモジュール化や差分（パッチファイル）の作成など必要な調整を行ってください。

4. 評価環境のセットアップ手順

本章では、当社が Linux 向けカメラドライバーの評価および動作確認を行うにあたり、セットアップ時の基本的な流れと、その前提条件を示します。

ここで示す内容は、当社における実施例の概要であり、ルネサスエレクトロニクス株式会社が提供する Yocto Project ビルド環境や Verified Linux Package（VLP）に関する具体的な構築手順や操作方法を説明するものではありません。

評価環境の詳細な構築手順や設定方法については、必ず公式資料を参照してください。

当社では、カメラ映像の表示および動作確認を行うため、Wayland/Weston を含む Yocto Project の reference image（core-image-weston）を用いた構成を前提としています。

この構成において、RZ MPU Graphics Package および RZ MPU Video Codec Package が有効化されていない場合、カメラ映像の表示確認を行うことができません。そのため、評価を行う際にはこれらのパッケージ構成に注意してください。

なお、導入するパッケージ構成（例：OpenCV や AI 関連パッケージの組み込み有無）は、評価対象の環境や表示方法、目的により異なる場合がありますので、お客様にてご判断ください。

4.1.NCM25AA カメラドライバーの組み込み手順

RZ/G2L の Yocto Project ビルド環境を以下に構築した場合の NCM25AA カメラドライバーの組み込み手順を示します。
~/RZG2L/rzg_bsp_v3.0.0u1/
RZ/G2L のビルド環境にカメラドライバーソースコード nmc25aa.c を任意のディレクトリに配置し、ビルドします。

以下の作業を行います。

1. ncm25aa.c の配置
2. Makefile の修正
3. Kconfig の修正
4. defconfig の修正
5. .config の修正

```
// ビルドディレクトリへ移動
$ cd ~/RZG2L/rzg_bsp_v3.0.0u1/build

// 1. ncm25aa.c を配置します
$ cp /(任意のディレクトリ)/ncm25aa.c ./tmp/work-shared/smarc-rzg2l/kernel-source/drivers/media/i2c/ncm25aa.c

// 2. Makefile を修正する
$ nano ./tmp/work-shared/smarc-rzg2l/kernel-source/drivers/media/i2c/Makefile
// obj-$(CONFIG_VIDEO_NCM25AA) += ncm25aa.o を追加する
```

```
// 3. Kconfig の修正
$ nano ./tmp/work-shared/smarc-rzg2l/kernel-source/drivers/media/i2c/Kconfig
// Kconfig に以下の VIDEO_NCM25AA の設定を追加する
config VIDEO_NCM25AA
        tristate "Nippon Chemicon NCM25AA sensor support"
        depends on OF
        depends on I2C && VIDEO_V4L2        select MEDIA_CONTROLLER
        select VIDEO_V4L2_SUBDEV_API        select V4L2_FWNODE
        help
          This is a Video4Linux2 sensor driver for the Nippon Chemicon
          NCM25AA camera.

          To compile this driver as a module, choose M here: the
          module will be called ncm25aa.

// 4. defconfig の修正
$ nano ./tmp/work-shared/smarc-rzg2l/kernel-source/.kernel-meta/configs/defconfig
// defconfig に CONFIG_VIDEO_NCM25AA=y を追加する

// 5. .config の修正
```

4.2.Device Tree の編集方法（MIPI-CSI 2 レーン設定含む）

RZ/G2L のビルド環境にデバイスツリーファイル rzg2l-smarc.dtsi 及び rz-smarc-common.dtsi を任意のディレクトリに配置し、ビルド環境にコピーします

```
// rzg2l-smarc.dtsi のコピー
$ cp /(任意のフォルダ)/rzg2l-smarc.dtsi tmp/work-shared/smarc-rzg2l/kernel-source/arch/arm64/boot/dts/renesas/

// rz-smarc-common.dtsi のコピー
$ cp /(任意のフォルダ)/rz-smarc-common.dtsi tmp/work-shared/smarc-rzg2l/kernel-source/arch/arm64/boot/dts/renesas/
```

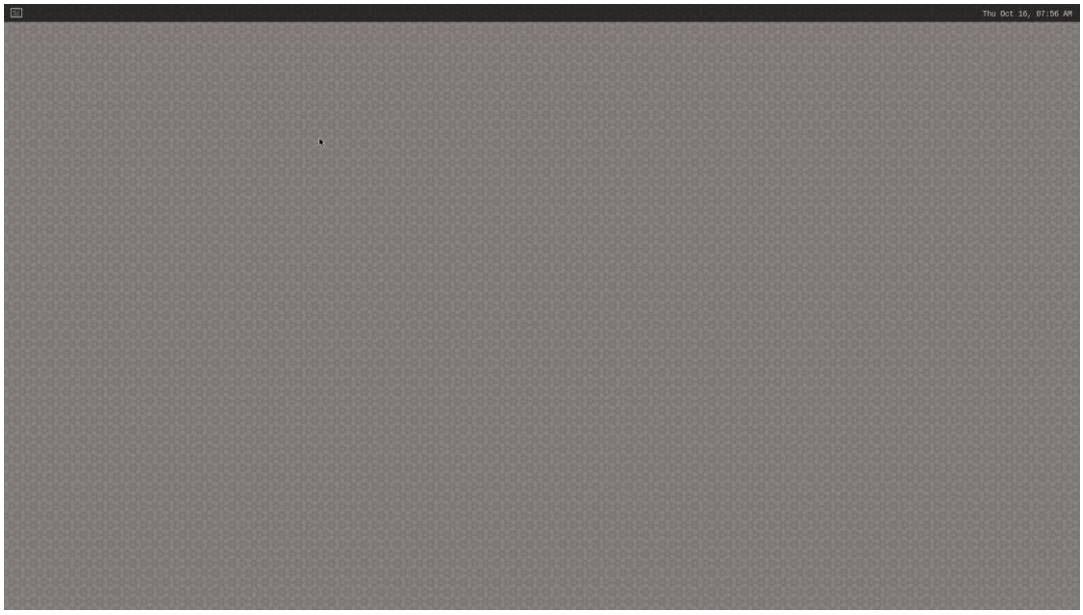
4.3.カーネル再ビルドと SD カードへの書き込み

RZ/G2L のビルド環境にてビルドを行い、SD カードへカーネルイメージとデバイスツリーファイルをコピーします。
ビルド環境に Linux カーネルが書き込まれた SD カードを接続し、検出される Volume ID を下記ターミナルコマンドで適宜置き換えてください。

```
// ディレクトリ移動
$ cd ~/RZG2L/rzg_bsp_v3.0.0u1/build

// ncm25aa.c のビルド前処理
$ bitbake linux-renesas -f -c do_kernel_configme

// カーネルビルド
$ bitbake linux-renesas -f -c do_compile
$ bitbake linux-renesas -f -c deploy

// SD カードへコピー
$ cp ./tmp/deploy/images/smarc-rzg2l/Image-smarc-rzg2l.bin  /media/rzg2l/AB09-BB2C (Volume ID)/
$ cp ./tmp/deploy/images/smarc-rzg2l/Image-r9a07g044l2-smarc.dtb  /media/rzg2l/AB09-BB2C (Volume ID) /
```

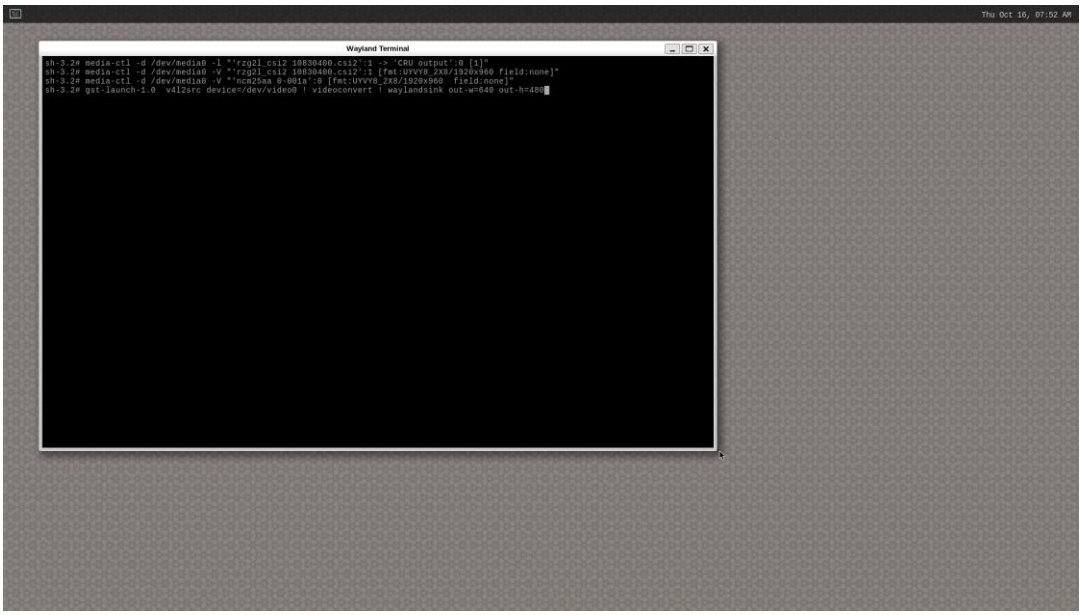
5. 動作確認とデバッグ

評価ボード接続手順で記載した手順で評価ボードを起動すると、下記の画面が表示されます。



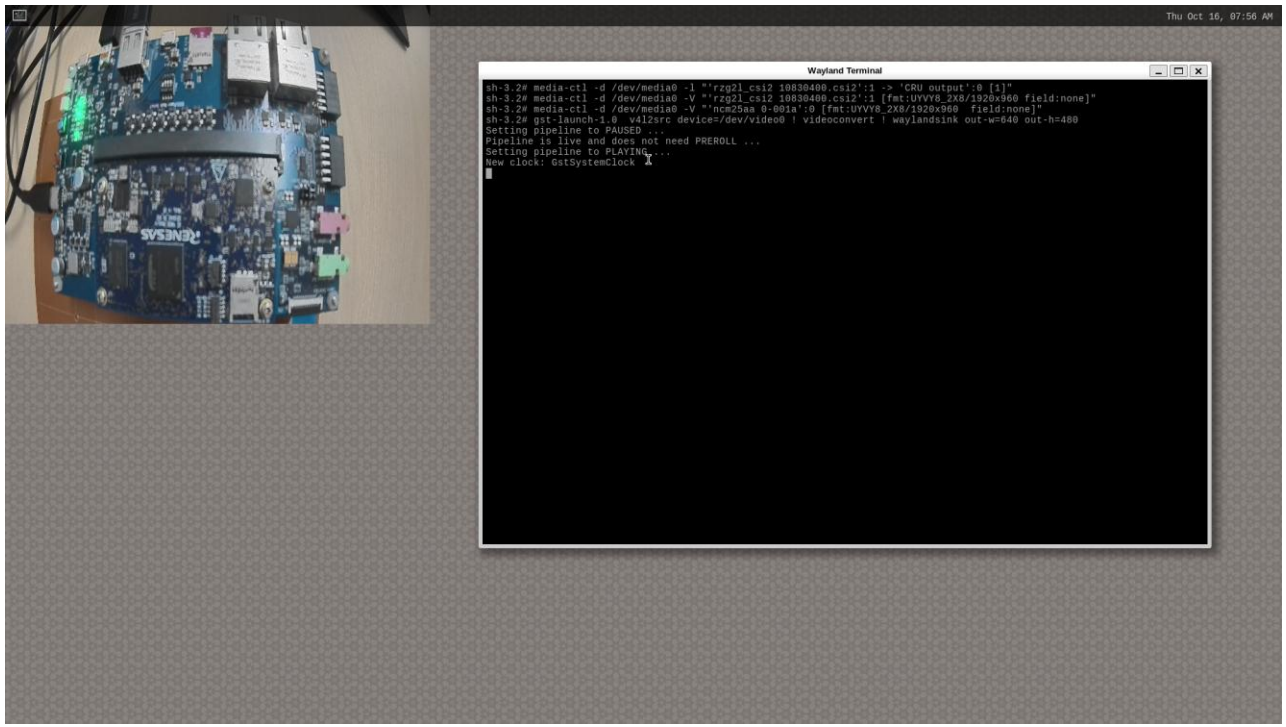
Linux が起動したところで、カメラモジュールをリセットするため、3.3V 電源の OFF→ON 操作をしてください。

画面左上のターミナルアイコンをクリックし、以下のコマンドを入力するとカメラ映像が表示できます。



```
$ media-ctl -d /dev/media0 -l "'rzg2l_csi2 10830400.csi2':1 -> 'CRU output':0 [1]"
$ media-ctl -d /dev/media0 -V "'rzg2l_csi2 10830400.csi2':1 [fmt:UYVY8_2X8/1920x960 field:none]"
$ media-ctl -d /dev/media0 -V "'ncm25aa 0-001a':0 [fmt:UYVY8_2X8/1920x960  field:none]"
$ gst-launch-1.0  v4l2src device=/dev/video0 ! videoconvert ! waylandsink out-w=640 out-h=480
```

HDMI で接続したモニターにカメラ映像が表示されます。



Ctr+Q でコマンドを終了し、カメラ映像を停止できます。

6. 応用・拡張

組み込み機器にカメラモジュールを接続し、画像を取得するシステムは、エッジ AI や IoT（モノのインターネット）の分野で幅広く活用されています。

たとえば、製造ラインでの外観検査、スマートシティにおける監視、農業分野での生育状況モニタリングなどが挙げられます。選定する際には、以下のポイントを考慮してください。

- 解像度：用途に応じて必要な画素数を選択します。たとえば、細かなキズや凹凸を検出するため、高解像度のセンサーが求められます
- フレームレート：リアルタイム性が求められる場合は高フレームレートが必要です。
- シャッター方式：動体撮影にはグローバルシャッターが有利です。
- 色再現性：正確な色表現が必要な場合は ISP や高性能センサーを検討してください

表 6-1 日本ケミコン製カメラモジュールの例

機材名	解像度／fps	用途
NCM20-XA	200 万画素／最大 100fps	産機用
NCM25-AA	250 万画素/最大 60fps	車載専用、ISP 付き
NCM30-AA	300 万画素/最大 30fps	産機、車載、ISP 付き
NCM30-AB	200 万画素/最大 30fps	産機、車載、ISP 付き

最新の製品情報では仕様が異なる場合がありますので、必ず当社ホームページをご確認くださいますようお願いいたします。

7. 参考資料・リンク

以下のリンクは、本資料の内容を補足するための参考情報です：
- Renesas 公式 Verified Linux Package ページ
- Renesas 公式 Evaluation Board Kit for RZ/G2L MPU
- Yocto Project 公式サイト：https://www.yoctoproject.org/
- 日本ケミコン技術資料： CES シリーズ 、NCM20-XA

8. OSS に関する注意事項

本章では、OSS（オープンソースソフトウェア）利用に関する注意事項を示します。

OSS は技術革新を加速させる一方で、ライセンス遵守やセキュリティリスクへの対応が不可欠です。不明点がある場合は、OSS ライセンスに詳しい専門家にご相談ください。

OSS 利用にあたっては、以下の注意事項をご確認ください：

1. ライセンスの理解と遵守：OSS は著作権者が定めるライセンス条件に従って利用する必要があります。
2. セキュリティリスクへの対応：脆弱性が発見された場合、速やかなアップデートやパッチ適用が求められます。
3. サポート制限：OSS は公式なサポートが提供されない場合が多く、問題解決は利用者の責任となります。
4. 法的リスク：ライセンス違反は著作権侵害となり、法的責任を問われる可能性があります。

ご利用規約

本規約は、お客様と日本ケミコン株式会社（以下「当社」といいます）との間で、当社カメラモジュール製品を搭載した機器を設計する際に参考となるドキュメント及びソースコード（以下「本資料」といいます）の使用に関する条件を定めるものです。お客様は本規約を遵守しなければなりません。

第1条　禁止事項

お客様の禁止事項は、以下の通りです。

1. 本資料は、評価環境構築や PoC（概念実証）を支援するための参考情報として使用されることを意図しています。信頼性検証など、それ以外の目的には使用しないでください。

2. 本資料を販売、譲渡、貸与等しないでください。

第2条　保証制限等

1. 本資料は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。

2. 本資料の正確性、完全性に関して一切の保証をいたしません。

3. 半導体素子は誤作動したり故障したりすることがあります。本資料を参考に機器設計を行う場合は、誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。また、使用されている半導体素子に関する最新の情報（半導体信頼性ハンドブック、仕様書、データシート、アプリケーションノートなど）をご確認の上、これに従ってください。

4. 本資料を参考に機器設計を行う場合は、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断して下さい。当社は、適用可否に対する責任は負いません。

5. 本資料は、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証又は実施権の許諾を行うものではありません。

6. 当社は、本資料に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をせず、また当社は、本資料に関する一切の損害（間接損害、結果的損害、特別損害、付随的損害、逸失利益、機会損失、休業損害、データ喪失等を含むがこれに限らない。）につき一切の責任を負いません。

第3条　契約期間

本資料をダウンロード又は使用することをもって、お客様は本規約に同意したものとみなされます。本規約は予告なしに変更される場合があります。当社は、理由の如何を問わずいつでも本規約を解除することができます。本規約が解除された場合は、お客様は本資料を破棄しなければなりません。さらに当社が要求した場合には、お客様は破棄したことを証する書面を当社に提出しなければなりません。

第4条　輸出管理

お客様は本資料を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用してはなりません。また、お客様は「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守しなければなりません。

第5条　準拠法

本規約の準拠法は日本法とします。

第6条　管轄裁判所

本資料に関する全ての紛争については、別段の定めがない限り東京地方裁判所を第一審の専属管轄裁判所とします。