RTミドルウエアサマーキャンプ2011

日時：2011年8月30日(月)　14:40～17:00
場所：産業技術総合研究所 中央第2本部・情報棟1階　交流会議室

RT MIDDLEWARE

コンポーネント作成演習

産業技術総合研究所　栗原 眞二

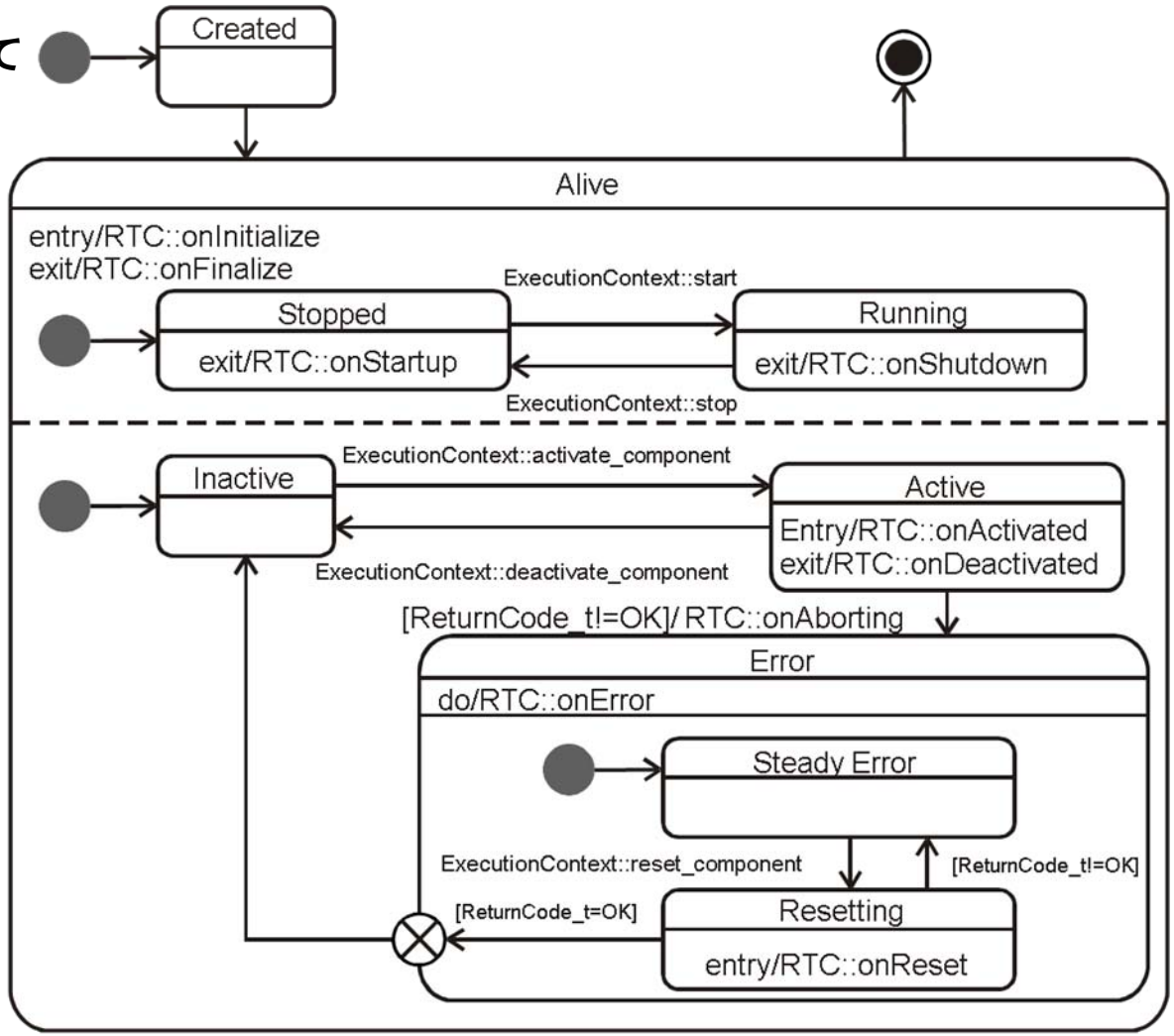
サンプルコンポーネントのダウンロード

- 以下から「USBCamera.zip」をダウンロードします。
  http://www.openrtm.org/openrtm/ja/node/1677#document

- USBCamera.zipをC:¥に展開します。
  ※ USBCameraが、スペースを含むパスに展開された場合、VC++でのビルド時にエラーが発生します。
  “C:¥”でなくても、スペースを含まないところであれば構いません。

RTコンポーネントの実装(概要)

- RTコンポーネントの状態について
  - 生成状態(Created)
  - 活動状態(Alive)
    - 非アクティブ状態(Inavtive)
    - アクティブ状態(Active)
    - エラー状態(Error)
  - 終了状態



RTCライフサイクル (UML ステートマシン図)

RTコンポーネントの実装(概要)

- 予め決められた関数 (コールバック関数)について

関数名	概要
onInitialize	ライフサイクル初期化時に1度だけ呼ばれる。
onActivated	アクティブ化する際に1回呼ばれる。
onDeactivated	非アクティブ化する際に1回呼ばれる。
onExecute	アクティブ状態にあるとき周期的に呼ばれる。
onStateUpdate	onExecute の後に毎回呼ばれる。
onAborting	エラー状態に移行する際に1回呼ばれる。
onError	エラー状態にあるとき周期的に呼ばれる。
onReset	エラー状態から復帰する際に1回呼ばれる。
onShutdown	ECの駆動が停止する際に1回呼ばれる。
onStartup	ECの駆動が開始する際に1回呼ばれる。
onFinalize	ライフサイクル終了時に1度だけ呼ばれる。

RTコンポーネントの実装

- **単体で動作確認済みのプログラムからRTコンポーネントを作成**

```
int main (int argc, char** argv) {
  // カメラからの画像をキャプチャするクラスのインスタンスを生成
  ds_Camera *cam;
  cam = new ds_Camera();

  // キャプチャクラスのオブジェクトの初期化
  cam->initialize();

  while(1) {
    // カメラからの画像キャプチャ処理
    cam->capture();

    // 画像を表示
    cvShowImage("Capture", cam->getImage());
    cvWaitKey(2);
  };

  // キャプチャクラスのオブジェクトの終了処理
  cam->finalize();

  // キャプチャクラスのオブジェクトの破棄
  delete cam;

  return 0;
}
```

RTC::onInitialize( ) に実装

RTC::onActivated( ) に実装

RTC::onExecute( ) に実装

RTC::onDeactivated( ) に実装

USBカメラコンポーネントのソースファイル

RTコンポーネントの実装

- RTコンポーネントにすると

```
RTC::ReturnCode_t USBCamera::onInitialize() {
  // Set OutPort buffer
  addOutPort("image", m_imageOut);
  // Bind variables and configuration variable
  bindParameter("deviceNumber", m_deviceNumber, "0");

  //カメラからの画像をキャプチャするクラスの
  //インスタンスを生成
  cam = new ds_Camera();
  return RTC::RTC_OK;
}
```

```
RTC::ReturnCode_t USBCamera::onFinalize() {
  // キャプチャクラスのオブジェクトの破棄
  delete cam;
  return RTC::RTC_OK;
}
```

RTコンポーネントの実装

- RTコンポーネントにすると

```
RTC::ReturnCode_t
USBCamera::onActivated(RTC::UniqueId ec_id) {
  // キャプチャクラスのオブジェクトの初期化
  if(cam->initialize())
    return RTC::RTC_OK;
  return RTC::RTC_ERROR;
}
```

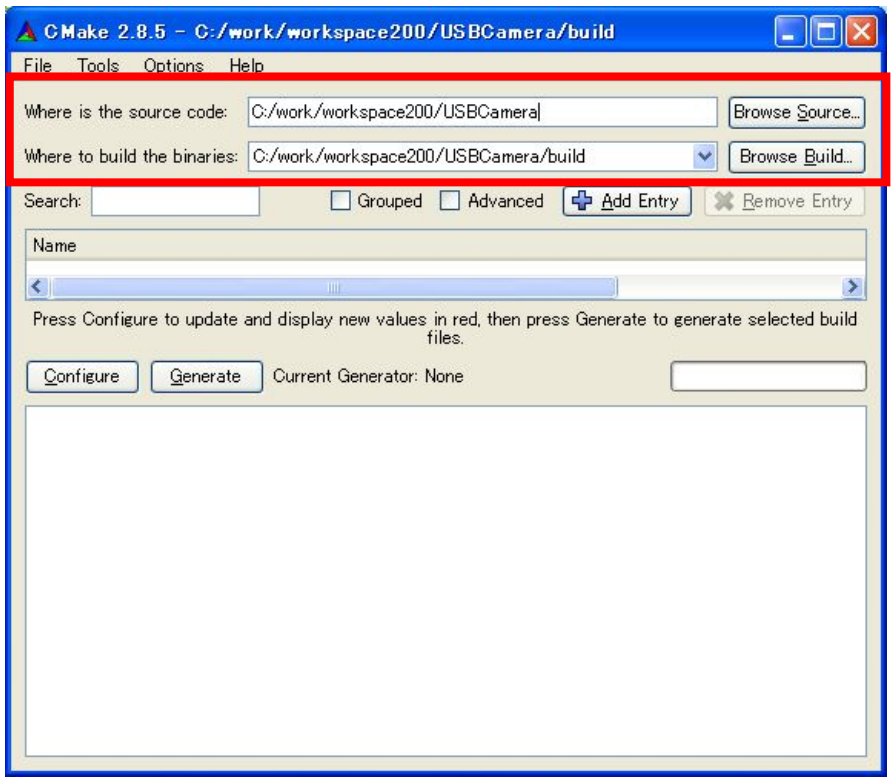
```
RTC::ReturnCode_t
USBCamera::onDeactivated(RTC::UniqueId ec_id) {
  // キャプチャクラスのオブジェクトの終了処理
  cam->finalize();
  return RTC::RTC_OK;
}
```

RTコンポーネントの実装

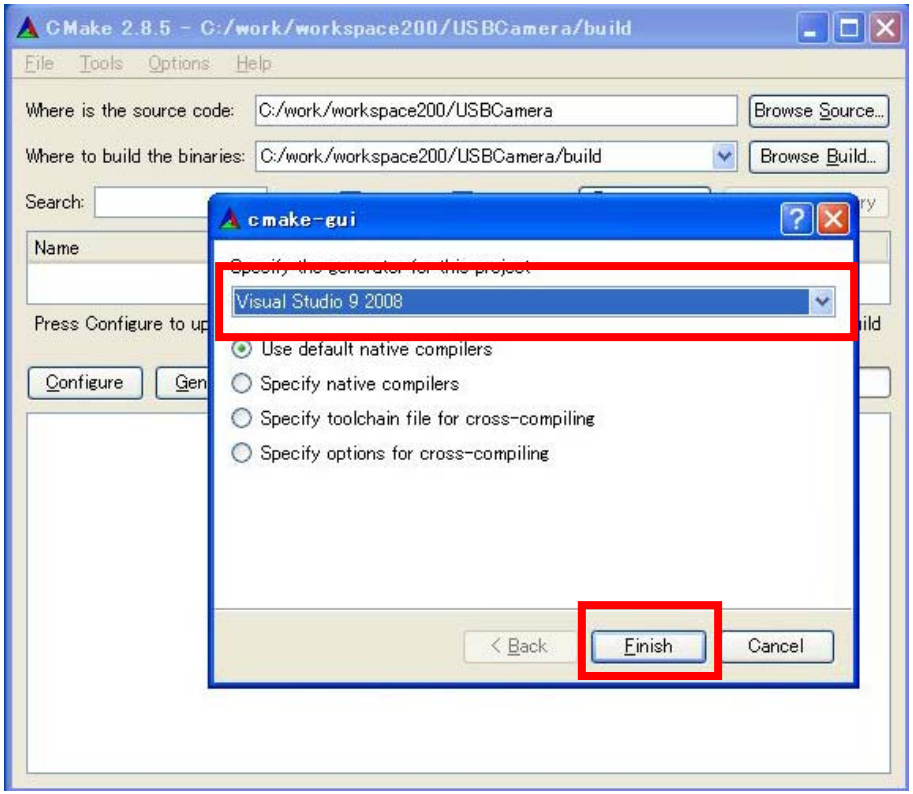
```
RTC::ReturnCode_t USBCamera::onExecute(RTC::UniqueId ec_id) {
  // カメラからの画像キャプチャ処理
  if (cam->capture() < 0)
    return RTC::RTC_OK;

  // 画像サイズの取得
  int len = cam->getImageSize();
  CvSize size = cam->getSize();

  // アウトポート変数へ画像情報をセット
  m_image.pixels.length(len);
  m_image.width  = size.width;
  m_image.height = size.height;

  // アウトポート変数へ画像データをセット
  memcpy((void *)&(m_image.pixels[0]), cam->getImageData(), len);

  // アウトポートからデータ出力
  m_imageOut.write();

  return RTC::RTC_OK;
}
```

コンパイル(Windows,CMake利用)

①GUI版Cmakeを起動し，source,
binaryのディレクトリを指定



②「Configure」を実行し，使用する
プラットフォームを選択

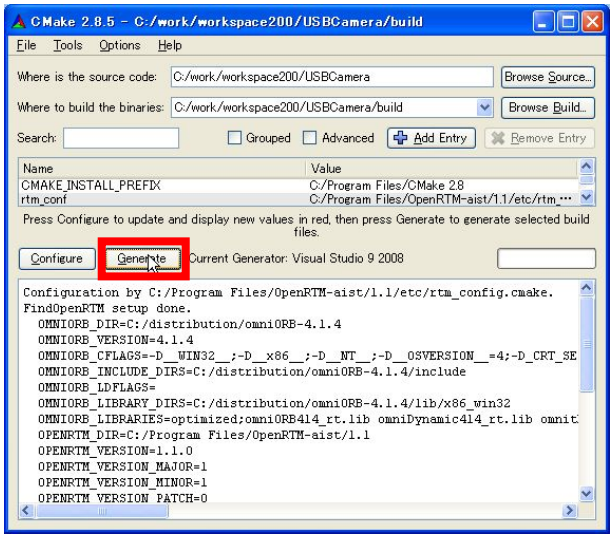


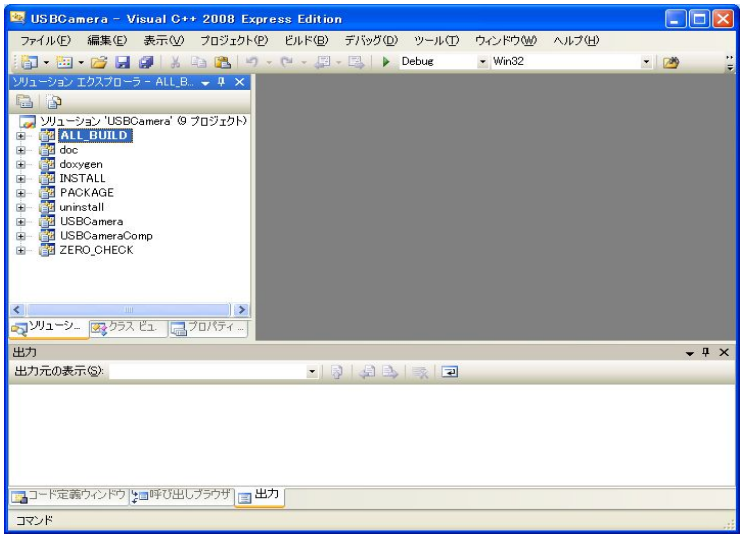
※binaryには，sourceとは別のディレクトリを指定する事を推奨

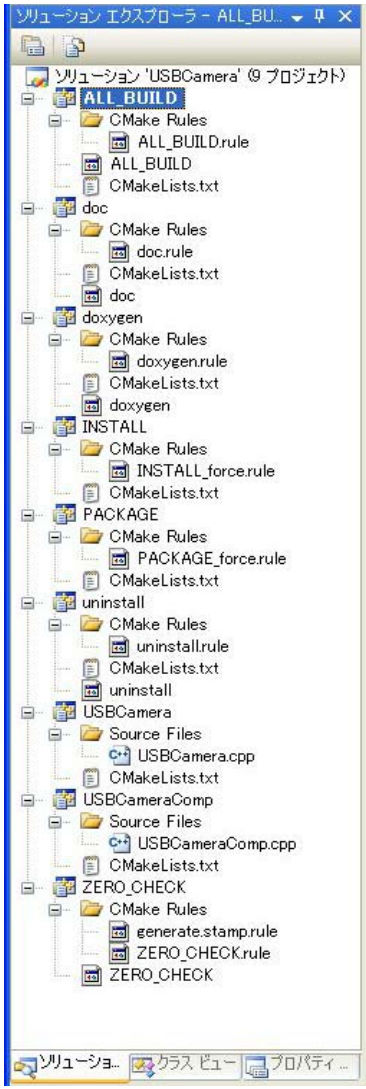
※日本語は文字化けしてしまうため英数字のみのディレクトリを推奨

コンパイル(Windows,CMake利用)

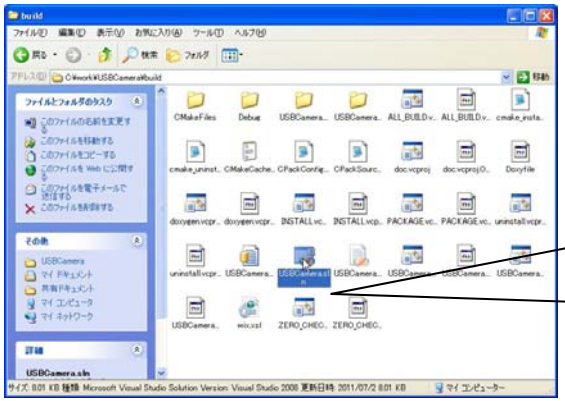
③正常終了後，「Generate」を実行

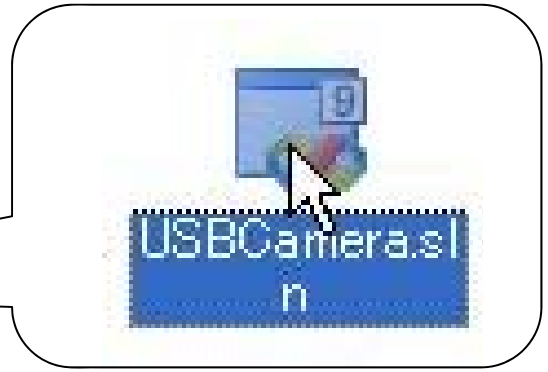






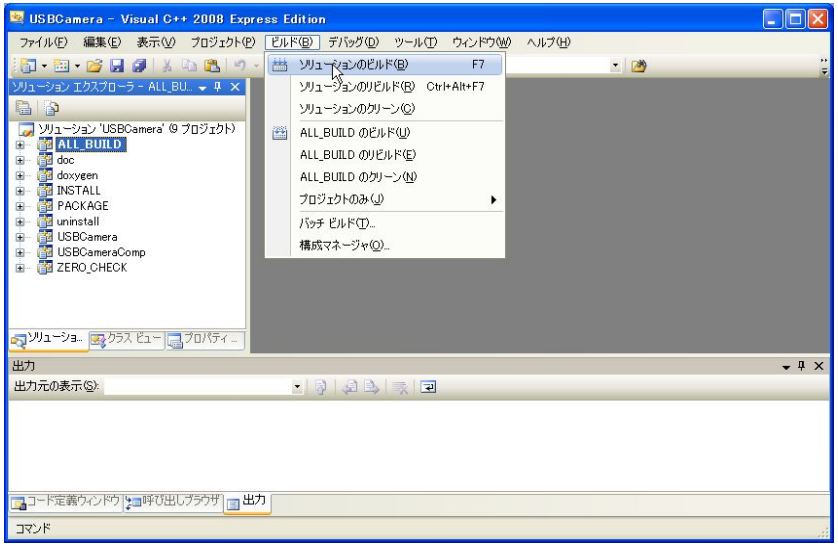
④binaryとして指定したディレクトリ内にある ソリューションファイルを開く



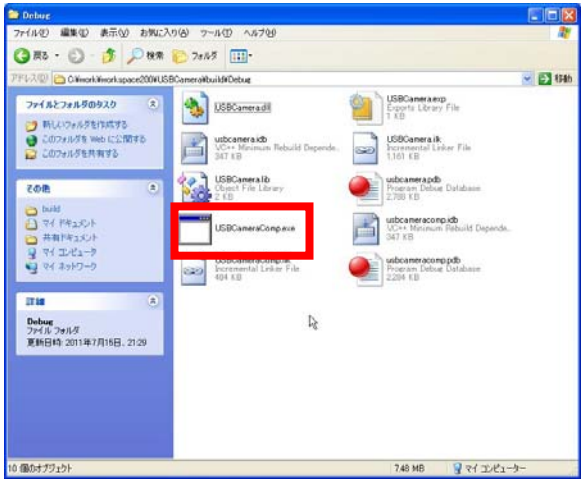


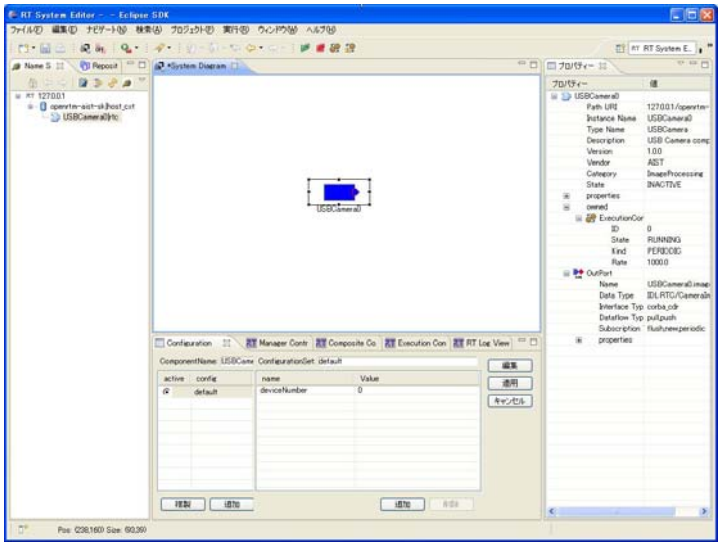
コンパイル・実行(Windows,CMake利用)

⑤ソリューションをビルド



⑥binaryにて指定したディレクトリ以下のDebug内のUSBCameraComp.exeを起動





動作確認

1. CameraViewerの起動

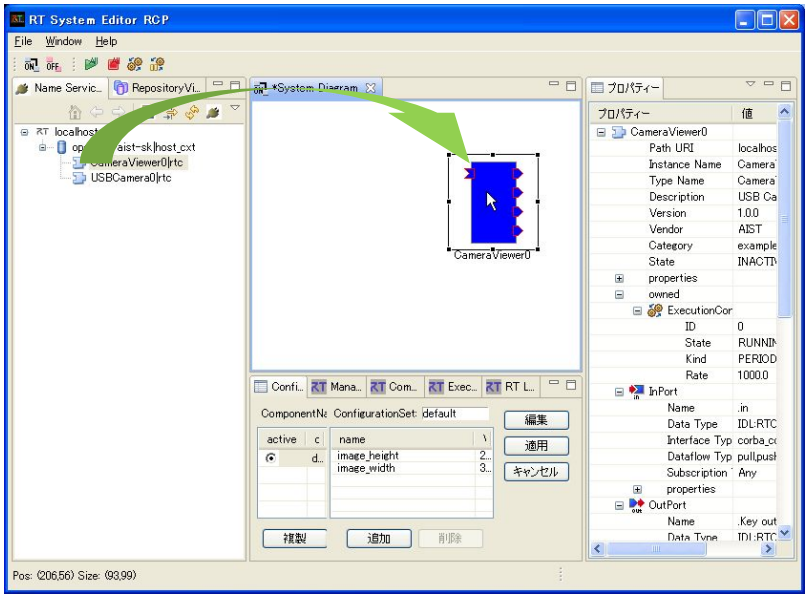
   [スタート]メニューから起動

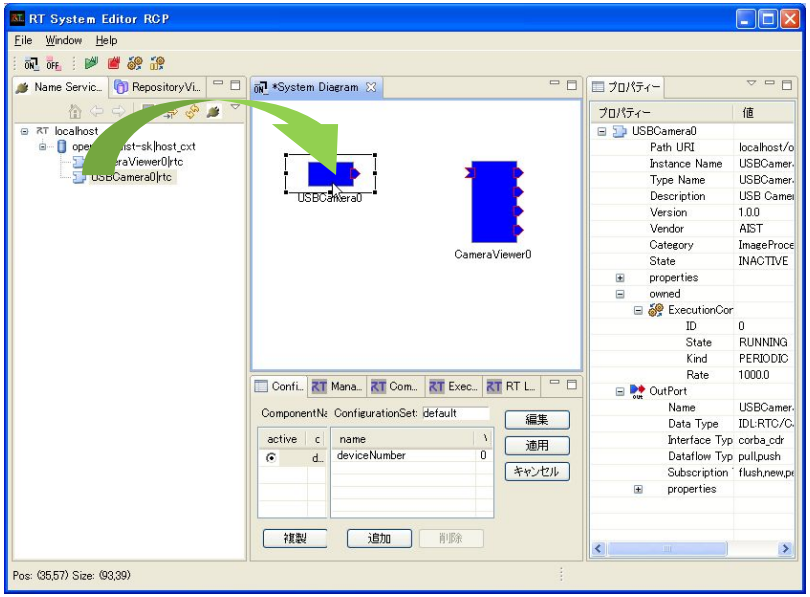
   [プログラム]→[OpenRTM-aist 1.1]→[C++]→[components]

   →[opencv-rtcs]→ [CameraViewerComp.exe]

2. コンポーネントの接続

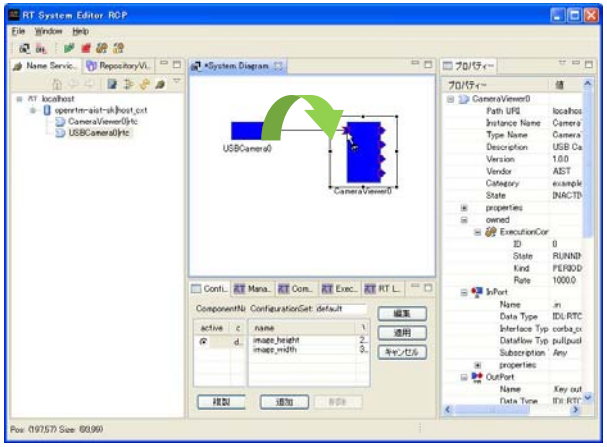
   USBCameraとCameraViewerをシステムダイアグラムにドラッグ＆ドロップします。



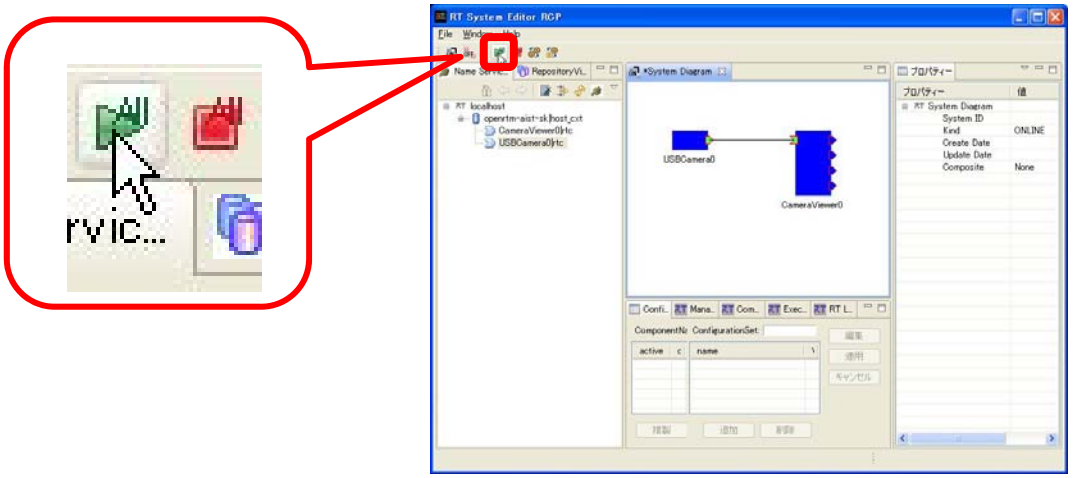


動作確認

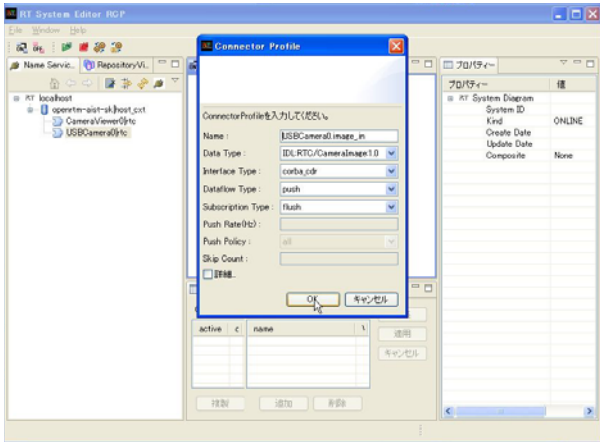
3. ポートを接続します。



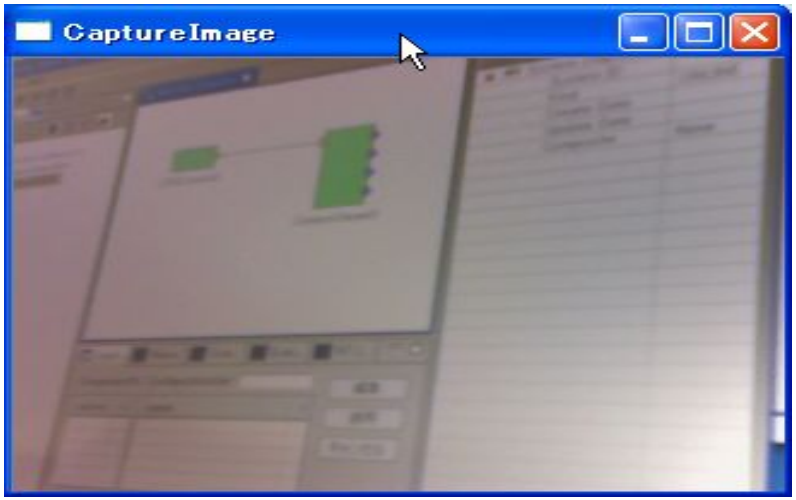
5. コンポーネントをアクティベートします。



4. 接続ダイアログでOKをクリックしポートを接続します。

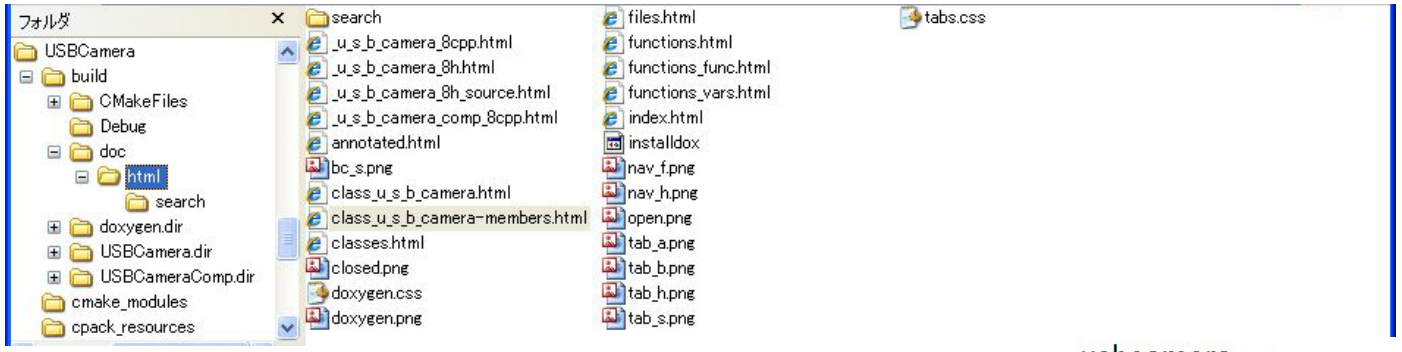


6. CameraViewerに画像が表示されます。

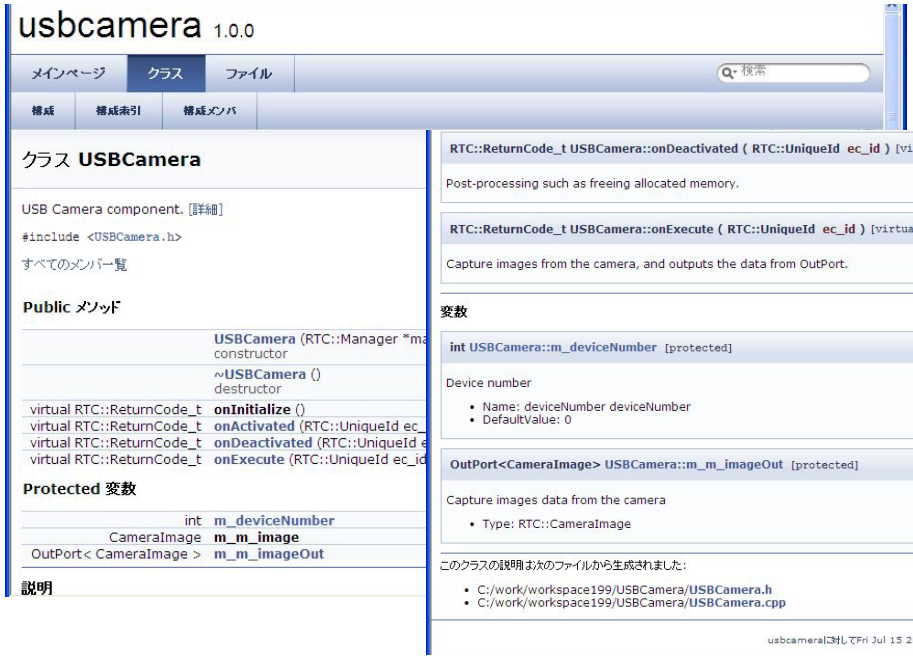


ドキュメント作成(Windows,CMake利用)

※binaryにて指定したディレクトリ以下のdoc/html以下にdoxygenにて生成したドキュメント

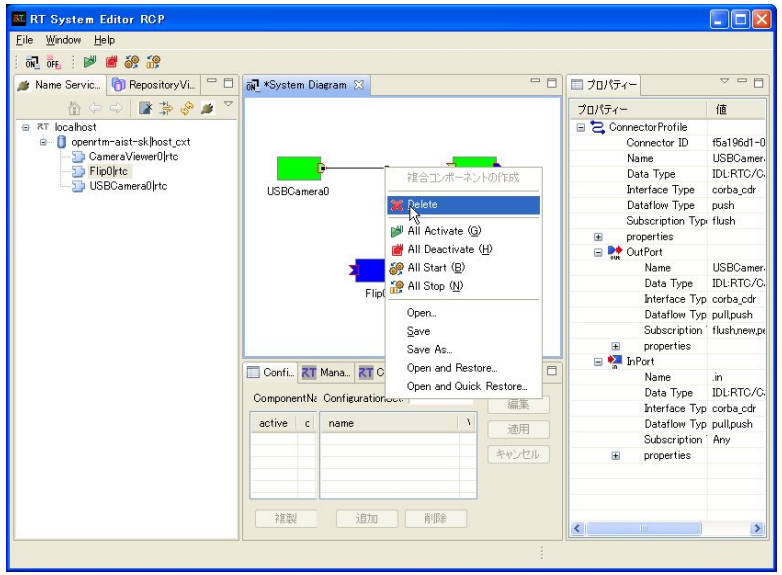


- 生成されたドキュメントの例



動作確認(コンポーネントの追加)

1. Flipコンポーネントの起動
   [スタート]メニューから起動
   [プログラム]→[OpenRTM-aist 1.1]→[C++]→[components]
   →[opencv-rtcs]→ [FlipComp.exe]
2. コンポーネントの追加
   Flipをシステムダイアグラムにドラッグ＆ドロップします。
3. USBCameraとCameraViewerのポートを切断します。
   (1) ポートの接続線をクリックします。
   (2) 接続線を右クリックします。
   (3) “Delete”をクリックします。



動作確認(コンポーネントの追加)

1. コンポーネントの接続
   USBCameraのOutPortとFlipのInPortを接続します。
2. コンポーネントの接続
   FlipのOutPortとCameraViewerのInPortを接続します。
3. Flipコンポーネントをアクティベートします。

(1) Flipを右クリックします。

(2) 表示されたメニューにて“Activate(A)”をクリックします。