



Code generation from Activity/Sequence diagrams

by SparxSystems Japan

アクティビティ図・シーケンス図からのコード生成 機能ガイド

(2016/10/07 最終更新)



1 はじめに

このドキュメントでは、**Enterprise Architect Suite** を利用してアクティビティ図やシーケンス図からソースコード生成を行うための手順の概要を紹介しています。

この機能は、すべての「**Enterprise Architect Suite**」で利用できます。**Enterprise Architect**(デスクトップ版・プロフェッショナル版・コーポレート版)ではこの機能は利用できません。

Enterprise Architect Suite を利用してアクティビティ図やシーケンス図からコード生成ができる言語は、**C** 言語, **C++**, **Java**, **C#**, **VB.NET** です。なお、**C** 言語の場合には、オプションの「オブジェクト指向のサポート」を「**True**」に設定しなければなりません。(オプション画面の「**C**」グループに、「オブジェクト指向のサポート」の項目があります。)

このドキュメントは、**Enterprise Architect 13.0** ビルド 1304 を利用して作成しました。それ以前のビルドの場合、サンプルの内容や動作結果が異なる場合があります。

2 サンプルを利用してコード生成までの手順を確認する

このソースコードの生成の作業の流れを理解するための一番良い方法は、サンプルを利用することです。この章では、このサンプルからソースコードを生成するまでの手順を紹介します。

まず、**Enterprise Architect** のサンプルプロジェクトファイル「**EAEExample.EAP**」を開きます。このプロジェクトは、「ホーム」リボン内の「ヘルプ」パネルにある「ヘルプ」ボタンを押すと表示されるメニューから「サンプルプロジェクトを開く」を実行すると開くことができます。

このファイルの中で、「プロジェクトモデル」→「システムモデル」→「実装モデル(PSM)」→「**Java** モデル(振る舞い定義あり)」とたどると、「**Account**」クラスがあります。(図 1)

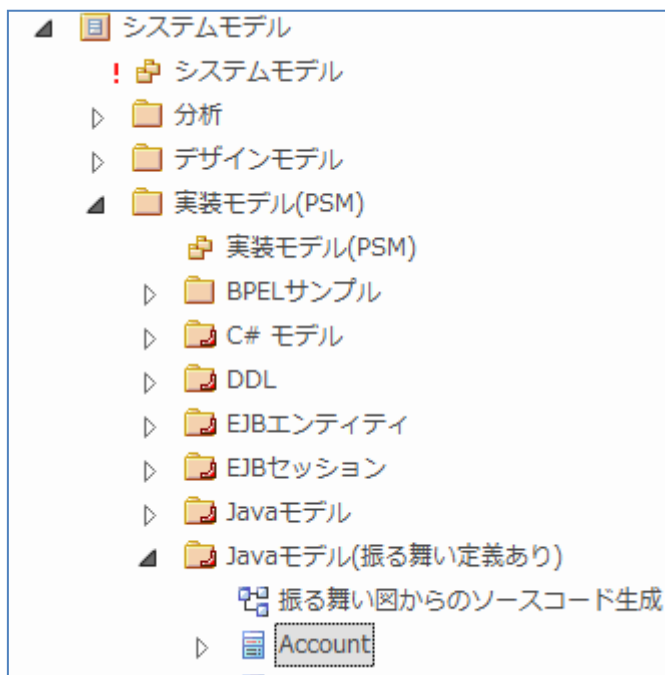


図 1

この「Account」クラスの子要素として、「doMarkAccountClosed」「doValidateUser」というアクティビティ要素と、「doCreateNewAccount」「doLoadAccountDetails」という相互作用要素があります。(図 2)

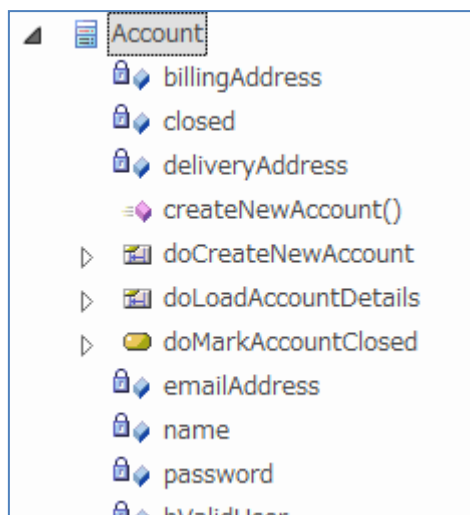


図 2

なお、「Order」クラスにも、アクティビティ図とステートマシン図が定義されています。

このように、クラス要素の子要素として、アクティビティ要素あるいは相互作用要素を作成してその中にモデルを作成することで、クラス要素の操作として出力することができます。

ます。

(ステートマシン図についても同様です。PDF ドキュメント「ステートマシン図からのコード生成 機能ガイド」にて説明しています。)

ソースコードの生成方法は、通常のソースコード生成と同じです。つまり、対象のクラス要素を右クリックして「ソースコードの生成」を実行します。なお、シーケンス図・アクティビティ図(およびステートマシン図)からソースコード生成を行う場合に既にソースファイルが存在する場合、必ず「上書き」にする必要があります。既存のソースコードに対して、内容を同期させることはできません。

(「上書き」にする設定は、「プロジェクト」リボン内の「ツール」パネルにある「オプション」ボタンを押してプロジェクトのオプション画面を表示し、「ソースコードの生成と読み込み」グループにある「既存のファイルを上書き」を選択してください。)

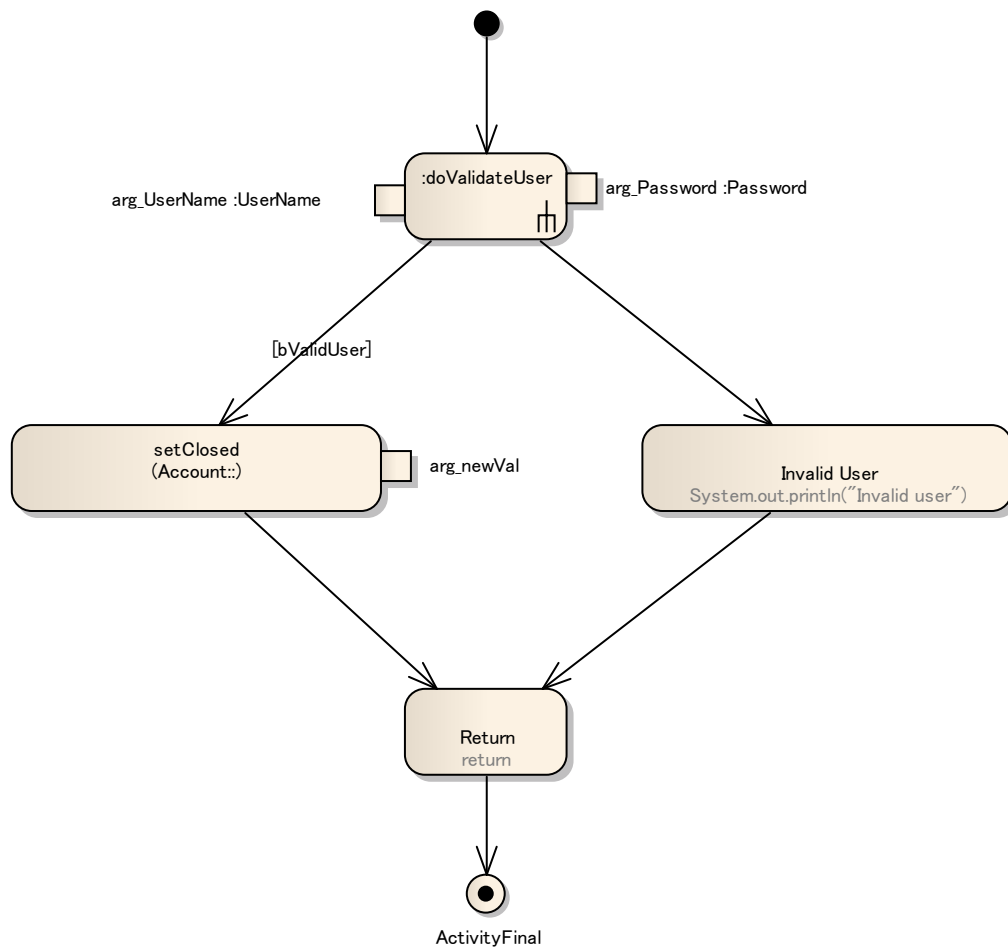
また、既存のソースコードからシーケンス図・アクティビティ図・ステートマシン図を生成(リバース)したり、ソースコードを編集した結果からモデルを同期更新したりすることもできません。

また、モデルの内容については、不適切な内容があったとしてもエラーが表示されることはありません。不適切な内容のソースコードが生成されますので、注意が必要です。

3 アクティビティ図からのコード生成

次に、アクティビティ図からのコード生成の結果を確認します。

先ほどのサンプルのアクティビティ図と、その図から生成したソースコードは以下の通りです。



```

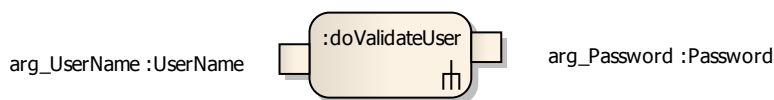
public void doMarkAccountClosed()
{
    // behavior is a Activity
    doValidateUser(password,name);
    if (bValidUser)
    {
        setClosed(true);
    }
    else
    {
        System.out.println("Invalid user");
    }
    return;
}
    
```

}

このように、アクティビティ図の内容を解釈して、ソースコードを生成します。なお、アクティビティ図の中で出力対象として処理されるのは、アクション要素のみです。アクティビティ要素をアクティビティ図に配置しても無視されます。

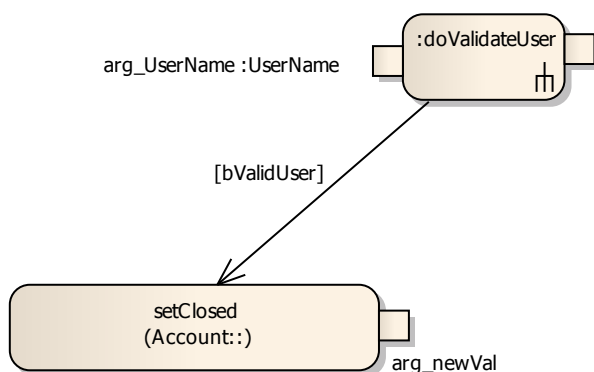
それぞれの内容の概要を説明します。

3.1 処理の呼び出し (振る舞い呼び出しアクション)



これは、「振る舞い呼び出しアクション」です。他のアクション要素をアクティビティ図にドロップすることでも作成できます。新規に作成する場合には、関連する振る舞い要素(アクティビティなど)を指定します。

左右にある四角形の「アクションピン」は、操作の引数を示します。次の例では、引数が2つある操作を示しています。



この処理の呼び出しで最も多い活用状況は、既存のクラス要素が持つ、操作を呼び出す場合です。この場合には、次のような手順で作成します。

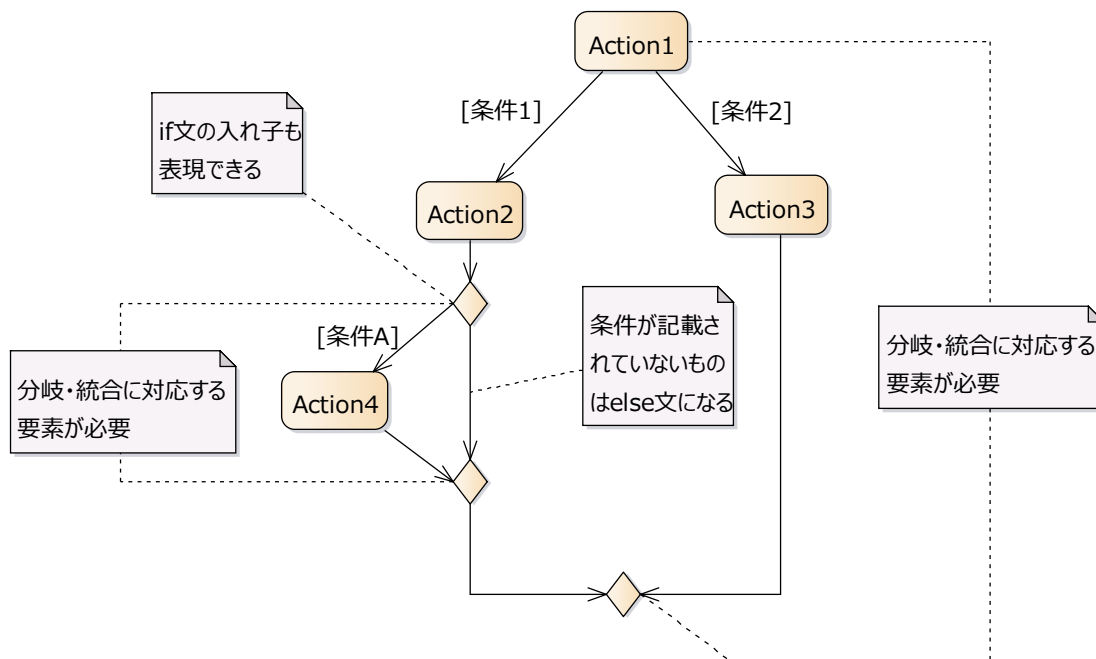
1. プロジェクトブラウザ内の、対象の操作をアクティビティ図内にドラッグ&ドロップします。自動的に振る舞い呼び出しアクション要素が作成されます。

2. 操作にパラメータ(引数)がある場合には、アクションピンを追加します。作成したアクション要素をダブルクリックし、プロパティ画面を表示します。「呼び出し」タブにある「パラメータと同期」ボタンを押しますと、アクションピン要素が追加されます。
同期後、「編集」ボタンを押すと、そのパラメータについてコード生成する場合に、実際にソースコードに出力される値や変数を指定できます。
3. 操作に戻り値がある場合にその戻り値を変数に格納したい場合も、アクションピンを追加する必要があります。アクション要素をダイアグラム内で右クリックし、「追加設定」→「アクションピンの割り当て」を実行して下さい。「result」の枠にある「追加」ボタンを押すとピンの選択画面が表示されますので、画面左下の「新規追加」ボタンを押し、戻り値を格納するアクションピンを追加します。
追加したアクションピンをダイアグラム内に表示するためには、アクション要素を右クリックして「付属要素」を選択し、追加したアクションピンを表示するようにチェックを入れて下さい。
追加後は、アクションピン要素の名前を変更することで、出力先となる変数名を指定できます。

3.2 if文 (ガード条件)

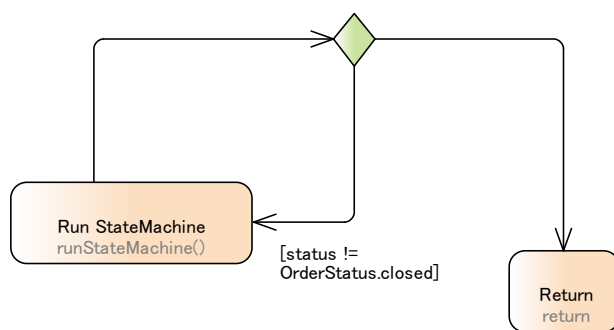
上記の図のように、コントロールフローがデシジョン要素によって分岐し、コントロールフローに「ガード条件」がある場合には、そのまま if 文の条件になります。ガード条件を指定しない場合には、else 文になります。

if 文となる内容で分岐する場合には、その分岐の対応を明確にするために、統合する箇所にマージ要素が必要です。また、if 文を入れ子にすることもできます。以下の図がその例です。



3.3 while文, for文

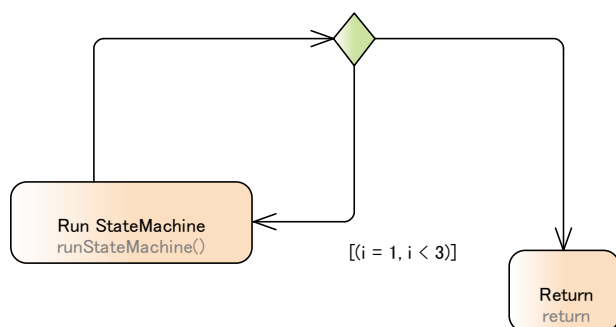
デシジョン要素を利用して以下のような構成にすることで、条件を満たすまで処理を繰り返す **while** 文を生成することができます。デシジョン要素を利用する場合には、下の図のように出力するフローを2つ作成し、そのうちの1つにはガード条件がない(デシジョンでの処理が終了した後の処理先となる)ようにする必要があります。



for 文を生成する場合にも、同様にデシジョン要素を利用します。その際には、ガード条件を「(初期設定,条件)」と表現する必要があります。例えば、以下の図のように「(i = 1, i < 3)」と設定した場合には、「for (i = 1; i < 3; ;)」と生成されます。

(for 文の3つ目のパラメータを設定することはできませんので、ループ内で加算などの処理をするようなアクションを追加するか、コード生成テンプレートをカスタマイズして下さい)

い。)



なお、この for 文の生成については、既定のコード生成テンプレートでは出力されないようになっています。for 文の生成を利用する場合には、コード生成テンプレートの「Action Loop」テンプレート内に以下のような内容がありますので、変更して下さい。
(下のテンプレートの例は Java の例です。他の言語の場合でも同様の修正をする必要があります。)

既定の内容:

```

%if $expression != ""%
while ($expression)¥n
%elseif $lower != ""%
for ($lower; $upper; ;)¥n
%else%
while (true)¥n
%endif%
  
```

変更後の内容:

```

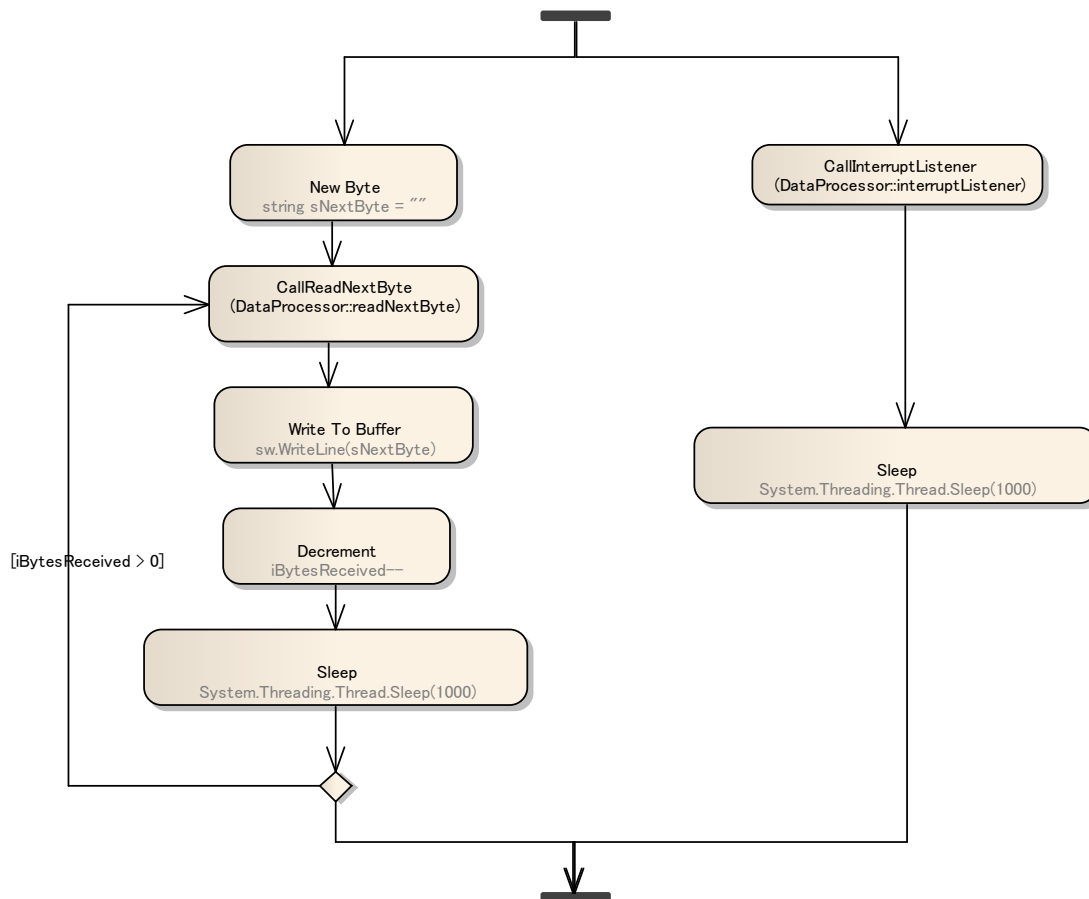
%if $lower != ""%
for ($lower; $upper; ;)¥n
%elseif $expression != ""%
while ($expression)¥n
%else%
while (true)¥n
%endif%
  
```

コード生成テンプレートおよびそのカスタマイズについては、PDF ドキュメント「コード生成テンプレートフレームワーク(CTF) 機能ガイド」やヘルプファイルをご覧ください。

http://www.sparxsystems.jp/products/EA/ea_documents.htm

3.4 並列処理

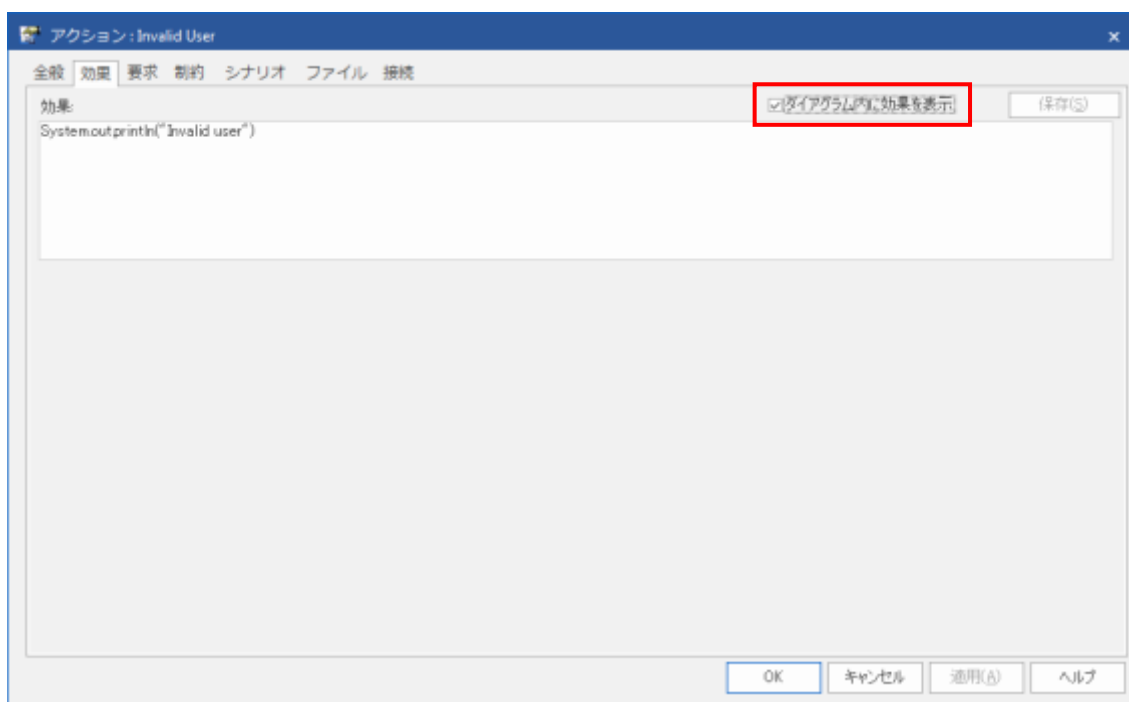
以下のように「フォーク/ジョイン」要素を利用することで、挟まれた部分について並列処理のコードを生成することができます。ただし、C#/Java のみの対応です。



3.5 アクション要素(通常)



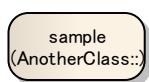
通常のアクション要素を配置した場合には、アクション要素のプロパティ画面の「効果」グループに、処理内容を記述します。「ダイアグラム内に効果を表示」にチェックを入れることで、上記のように処理内容をダイアグラム内で確認することができます。



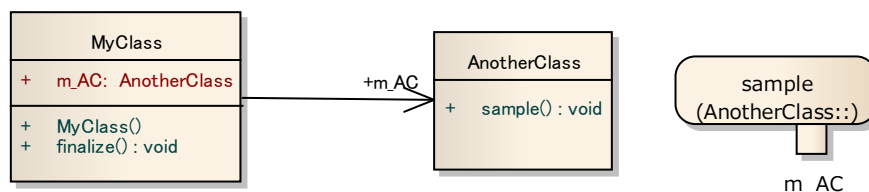
3.6 操作呼び出しアクション

クラスの操作を呼び出す場合には、「操作呼び出しアクション」を作成します。プロジェクトブラウザにある「操作」をドロップしても作成できます。この状態のままでは、どのインスタンス(属性)の操作を呼び出すかが関連づけられていません。現在の **Enterprise Architect** には、この関連づけの部分は手作業で行う必要があります。

まず、プロジェクトブラウザから操作をアクティビティ図にドロップし、操作呼び出しアクションを作成します。以下の例は、**AnotherClass** の **sample** 操作をドロップした場合の例です。



その後、このアクションをダブルクリックして、名前として、クラスを保持している属性の名前を入力してください。例えば、以下のようにアクティビティ図を持つクラス (**MyClass**) が、**AnotherClass** を **m_AC** という属性で保持している場合には、アクションに付属するピンの名前を「**m_AC**」に変更します。(既定値は **target** という名前になっています。)



これで、以下のような出力になります。

```
public void Activity()
{
    // behavior is a Activity
    m_AC.sample();
}
```

なお、現在は同じパッケージに含まれるクラスの操作のみが呼び出し可能です。パッケージが異なる操作の呼び出しの場合には、3.5 章のように通常のアクション要素を配置し、プロパティ画面の「効果」タブに呼び出しの内容を直接記入してください。

3.7 アクティビティ図からのコード生成のメリット

このように、アクティビティ図での操作の定義は簡単です。このアクティビティ図を利用して操作(メソッド)の処理内容を定義するメリットは、次の通りです。

- 全体の流れ(特に分岐)がわかりやすい
- 他の操作やアクションをドロップして配置するだけで、他の操作の呼び出しを定義できる
- 内容に変更がある場合には、要素の追加や削除・フローの付け替えといった操作でグラフィカルに変更できる

3.8 コード生成のためのアクティビティ図の追加方法

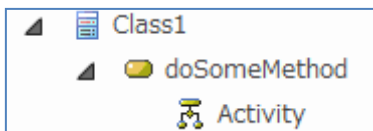
クラス要素に対して、新規にアクティビティ図を追加する場合の手順は次の通りです。

まず、対象のクラス要素をダイアグラム内で右クリックして、「子ダイアグラムの追加」→「アクティビティ」→「アクティビティ図の追加」を選択してください。

すると、下の図のようにアクティビティ要素とアクティビティ図が追加されます。

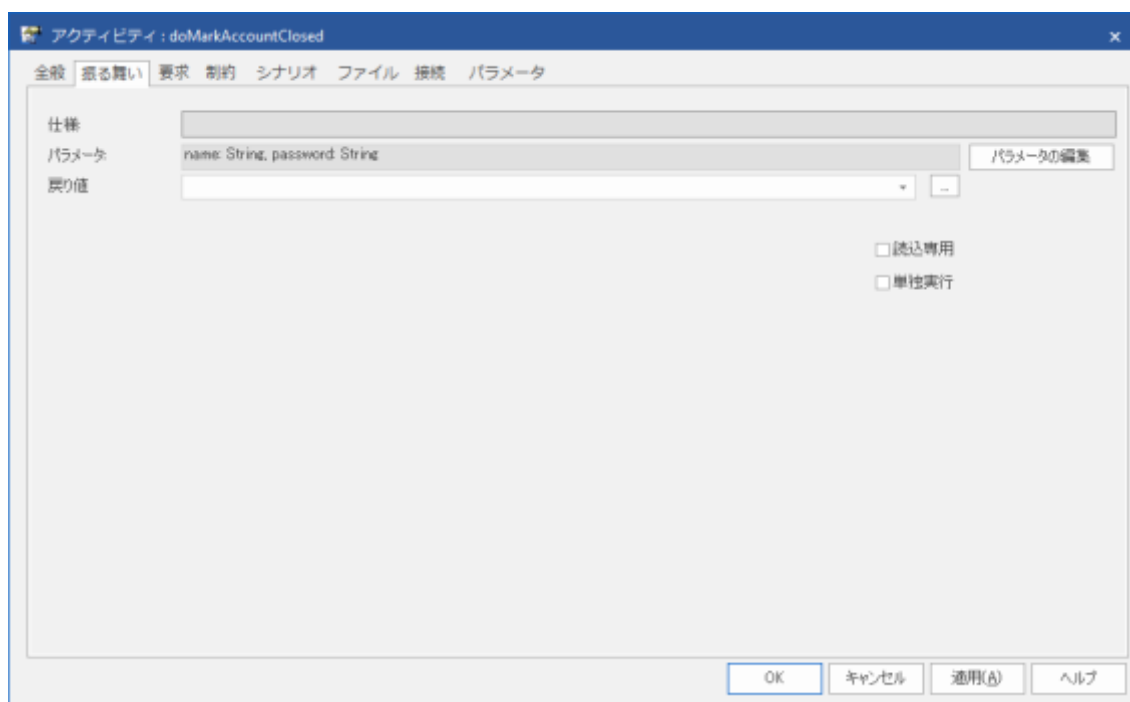


このアクティビティ要素の名前は、そのままクラス要素の操作の名前になりますので、名前を変更してください。アクティビティ図の名前はコード生成には影響しませんので、変更しなくても構いません。



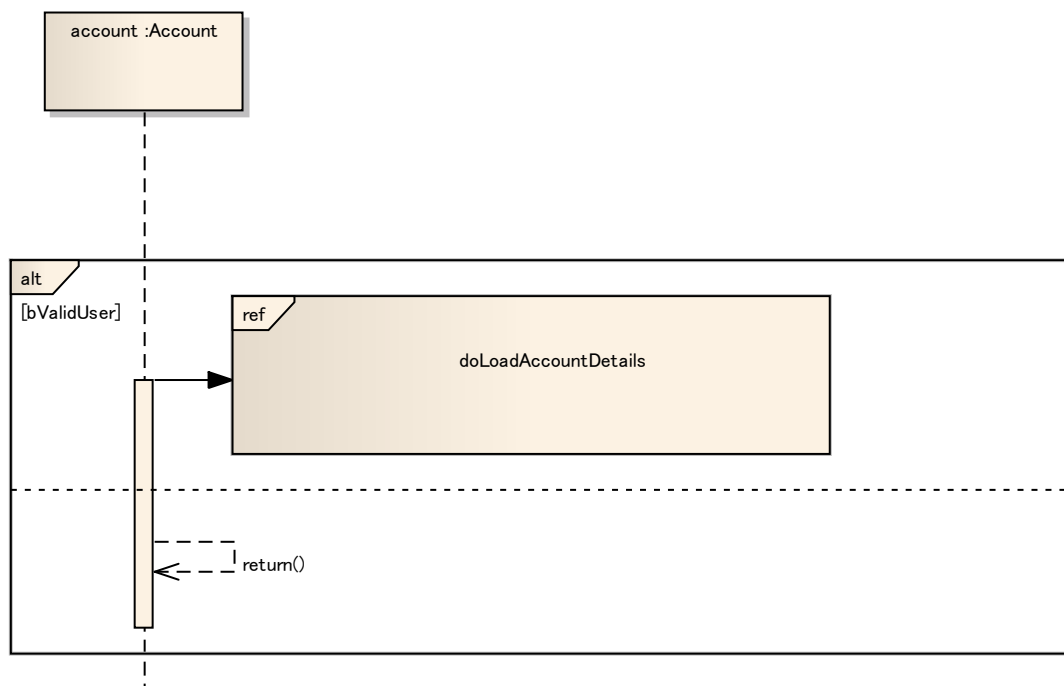
これで準備は完了です。あとは、追加されたアクティビティ図で処理内容をモデリングしてください。「開始」「終了」の要素をそれぞれ 1 つずつ追加してください。内部では、アクション要素のみがソースコードの出力対象になります。アクティビティ要素が含まれる場合には無視されます。

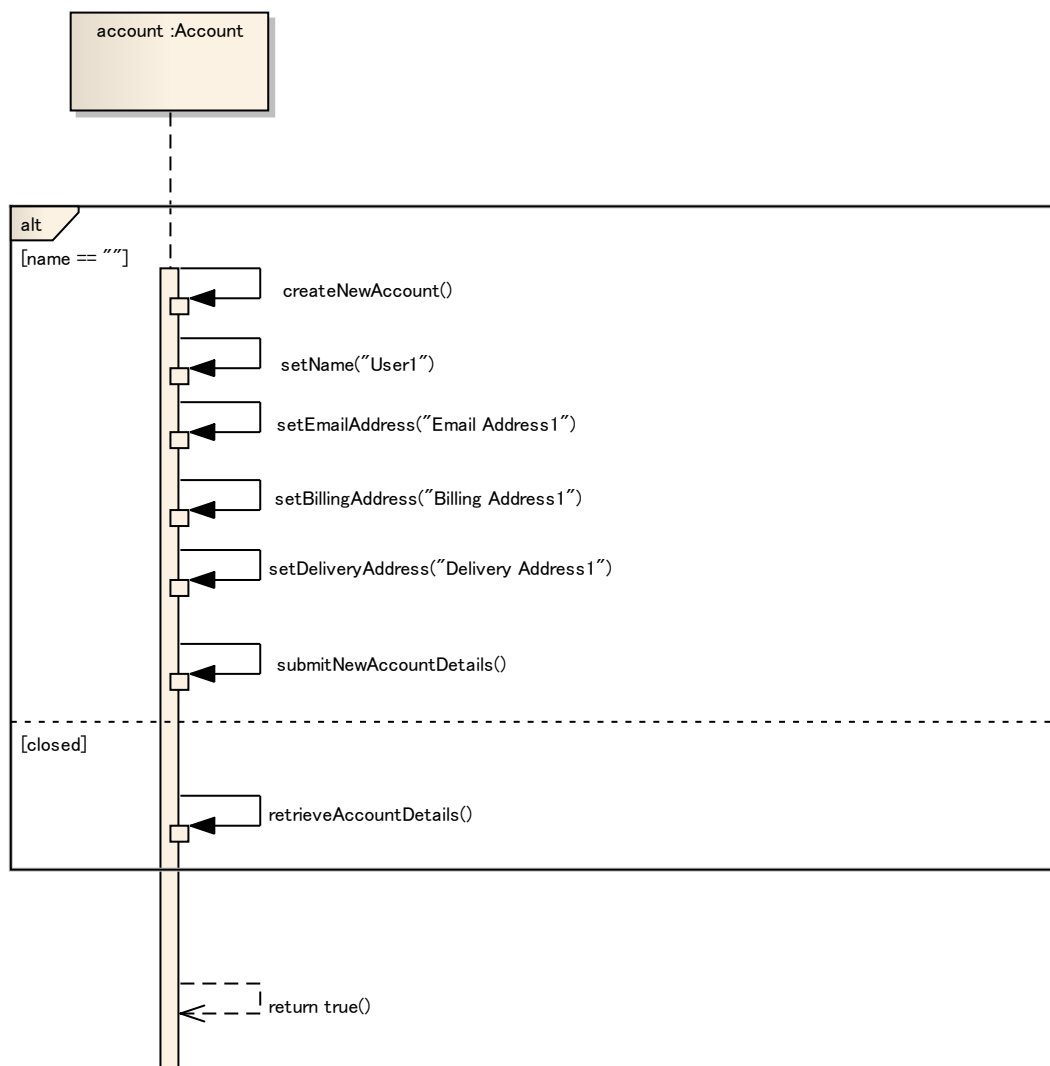
また、必要に応じて、(操作として生成される)アクティビティ要素のパラメータ(引数)や戻り値を指定してください。これらの情報は、アクティビティ図の親になっているアクティビティ要素のプロパティ画面の「振る舞い」グループで指定することができます。



4 シーケンス図からのコード生成

次に、シーケンス図からのコード生成の概要を説明します。こちらも、サンプルのシーケンス図と、生成結果を示します。





```
public void doCreateNewAccount()
{
    // behavior is a Interaction
    if (bValidUser)
    {
        doLoadAccountDetails();
    }
    else
    {
    }
    return;
}
```

```
public void doLoadAccountDetails()
{
    // behavior is a Interaction
    if (name == "")
    {
        this.createNewAccount();
        this.setName("User1");
        this.setEmailAddress("Email Address1");
        this.setBillingAddress("Billing Address1");
        this.setDeliveryAddress("Delivery Address1");
        this.submitNewAccountDetails();
    }
    else if (closed)
    {
        this.retrieveAccountDetails();
    }
    return true;
}
```

4.1 ライフラインとメッセージ

このように、シーケンス図ではそれぞれのメッセージが、クラスの実行(メソッド)を示します。プロジェクトブラウザからクラスをインスタンスとして配置し、メッセージを追加します。メッセージに対応する操作やパラメータ(引数)の情報は、メッセージのプロパティ画面で指定します。次の例は、実パラメータ(実引数)を指定している例です。



4.2 シーケンス図からのコード生成のメリット

シーケンス図を利用して操作(メソッド)の処理内容を定義するメリットは、次の通りです。

- 複合フラグメントを利用することで、分岐処理やループ処理を表現できる
- 相互作用の利用(refのフラグメント)を利用することで、他のシーケンス図で定義した内容呼び出すことができる
- 処理の表現がソースコードに近いので、理解しやすい

このように、アクティビティ図でのモデリングに比べれば、シーケンス図を利用するメ

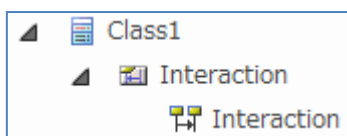
リットは薄いです。特に、シーケンス図の場合、自分のクラス要素にのみ関係のあるシーケンス図となりますので、設計段階で広く使われているような複数のライフラインが配置され、ライフライン間でメッセージがやりとりされるようなシーケンス図とは異なる、ソースコードを生成するためだけのシーケンス図を作成する必要があります。(アクティビティ図のような「モデル」としてのメリットは、アクティビティ図を利用する方が上です。)

4.3 コード生成のためのシーケンス図の追加方法

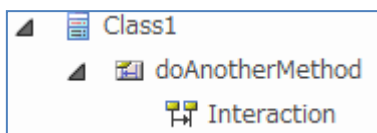
クラス要素に対して、新規にシーケンス図を追加する場合の手順は次の通りです。

まず、対象のクラスをダイアグラム内で右クリックして、「子ダイアグラムの追加」→「相互作用」→「シーケンス図の追加」を選択してください。

すると、下の図のように相互作用要素とシーケンス図が追加されます。

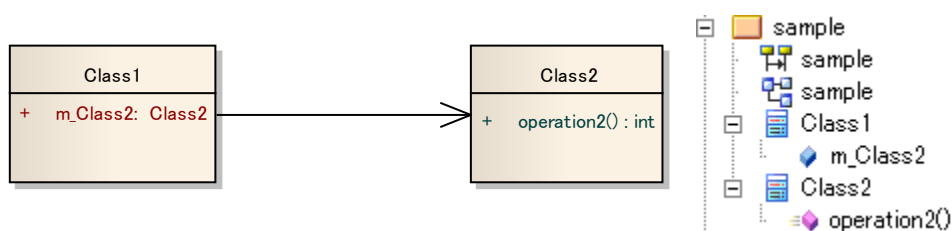


この相互作用要素の名前は、そのままクラスの操作の名前になりますので、名前を変更してください。シーケンス図の名前は、変更しなくても構いません。

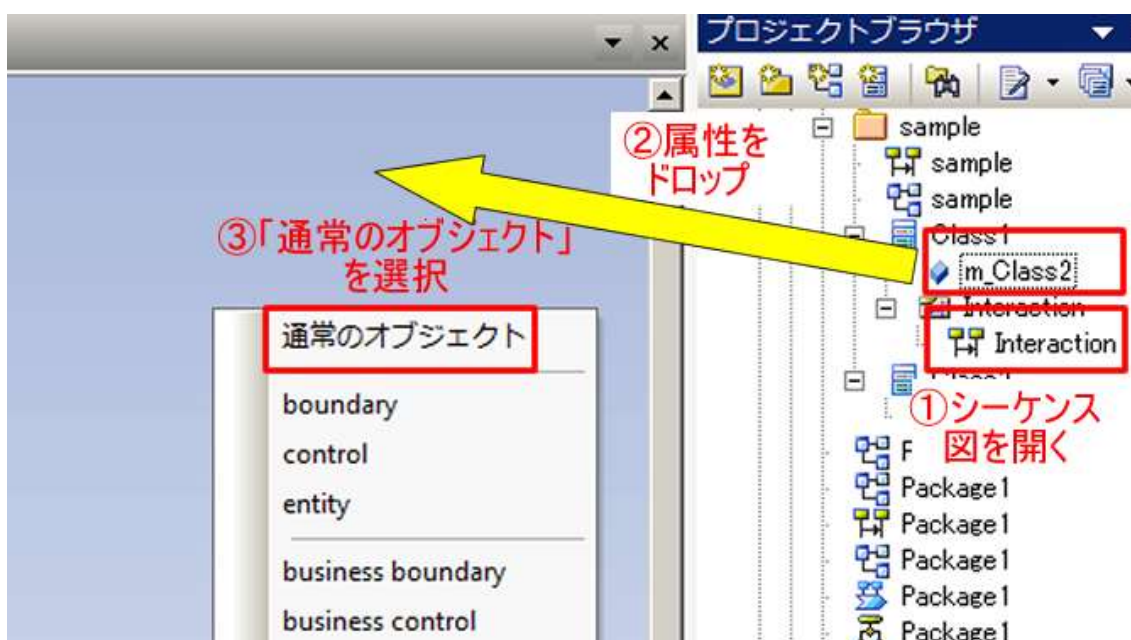


これで準備は完了です。あとは、追加されたシーケンス図にて処理内容をモデリングしてください。

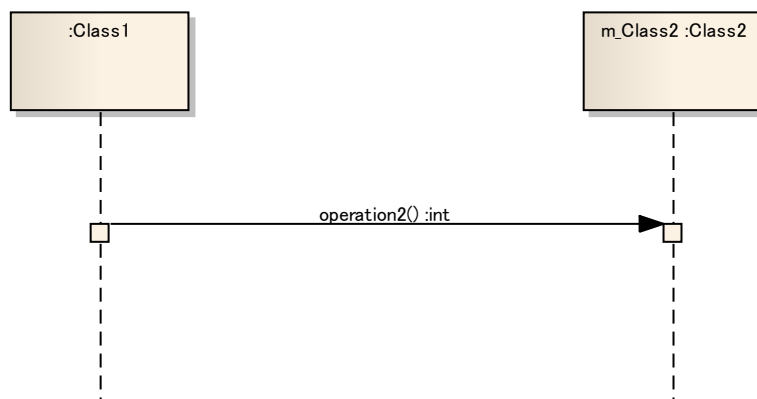
他のクラスの操作を呼び出す場合には、プロジェクトブラウザから対象のクラスまたは属性をドロップします。一般的には、呼び出す先のクラスを属性として保持しているはずですので、属性をシーケンス図にドロップします。下の例では、クラス **Class1** が、属性 **m_Class2** としてクラス **Class2** を保持している場合で、この **Class2** が持つ操作 **Operation2** を呼び出す、というような場合です。



このような場合には、まず Class1 に対して前述のように「シーケンス図の追加」を実行します。そのシーケンス図に、Class1 および、Class1 が持つ属性 m_Class2 をドロップします。属性 m_Class2 をドロップしたときには以下のようにメニューが表示されますが、「通常のオブジェクト」を選択してください。



その後、ライフライン間にメッセージを作成し、メッセージのプロパティ画面でクラス Class2 の操作「Operation2」を選択します。



この状態でソースコードの生成を実行すると、以下のようなコードを生成できます。

```

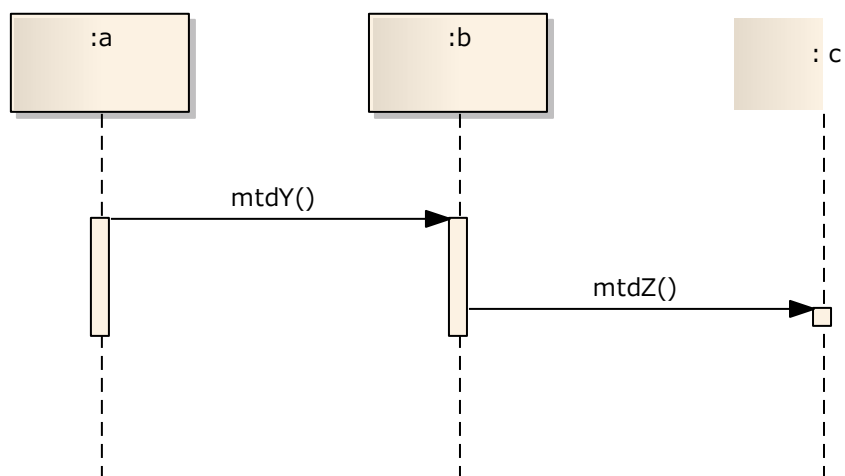
public void Interaction()
{
    // behavior is a Interaction
    m_Class2.operation2();
}
    
```

4.4 シーケンス図作成時の注意事項

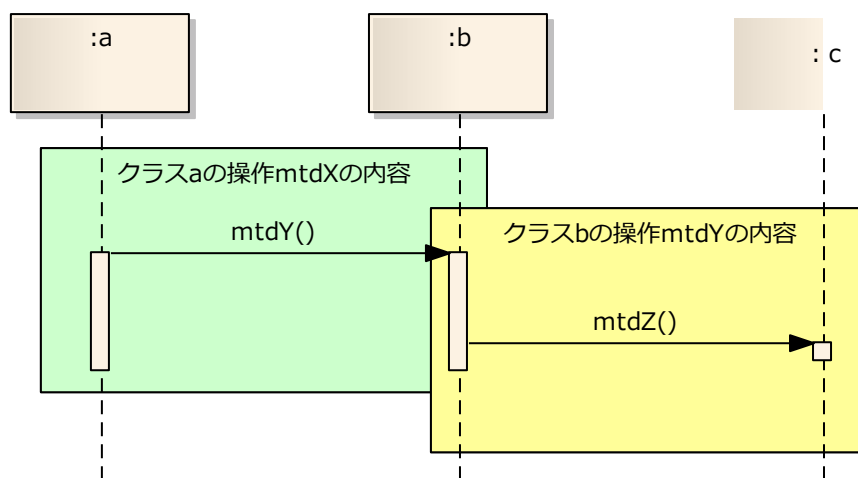
Enterprise Architect のシーケンス図の作成の機能は、あるクラスの操作(メソッド)の内容を記述するものになります。このシーケンス図には、別の操作や別のクラスの内容は含まれません。

設計でのシーケンス図では、以下のように複数のインスタンスの間のやりとりを表現することが多くあります。この例では、クラス a の操作 mtdX が呼ばれたときの処理内容を記載しているものとします。クラス a の操作 mtdX の内部で、クラス b の操作 mtdY が呼ばれ、クラス b の操作 mtdY の中から、クラス c の操作 mtdZ が呼ばれている様子を示しています。

(クラス a の操作 mtdX が呼ばれる、という内容はこのシーケンス図には含まれていません。クラス a の操作 mtdX が呼ばれた場合の処理内容を示す図であるからです。)



ソースコードを生成するためのシーケンス図は、このような内容にはなりません。その意味を、以下の図に示しました。



このように、上のシーケンス図の黄色の枠の部分は、クラス b の内容になりますので、別途クラス b の操作 **mtdY** のためのシーケンス図をクラス b の下に作成しなければなりません。クラス a の操作 **mtdX** のシーケンス図には、クラス a が直接関係する緑の枠の部分のみを記載しなければなりません。

このように、ソースコードを生成するためのシーケンス図は、設計者が設計を行うためのシーケンス図とは目的・記述範囲が異なりますので、ご注意ください。

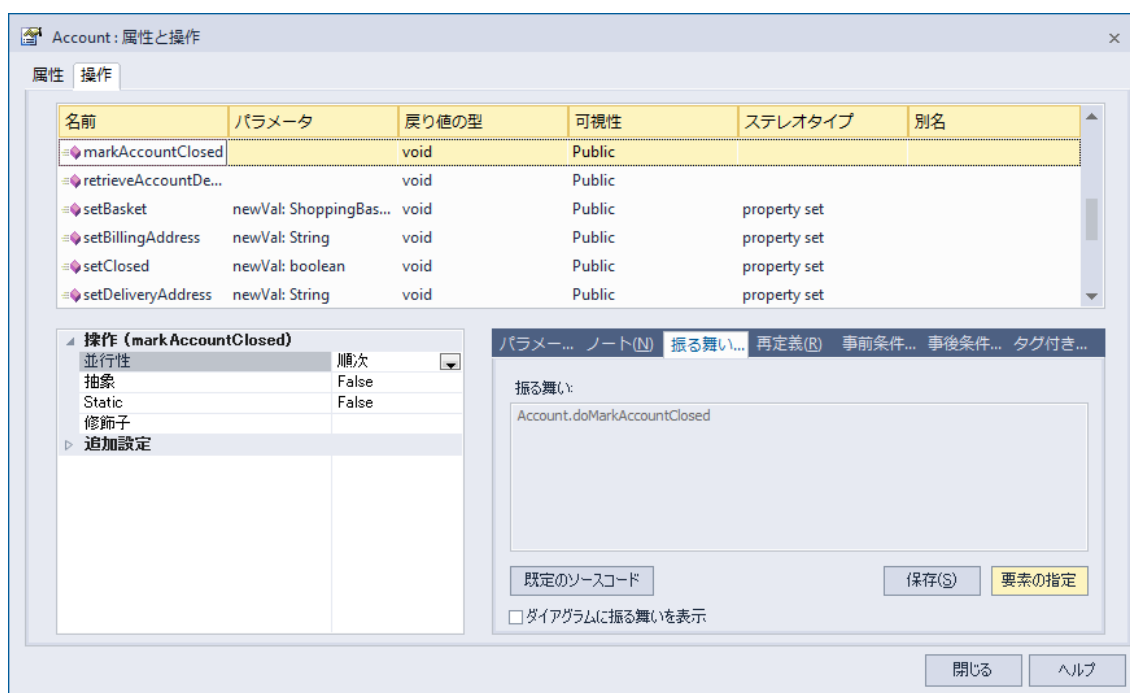
また、現在の Enterprise Architect では、異なるパッケージに含まれるクラスの操作を呼び出すようなソースコードを生成することはできません。同じパッケージに含まれるクラス要素のインスタンスをシーケンス図に配置し、操作を呼び出して下さい。

4.5 振る舞い図から生成される操作と、クラス図での操作の関係

このドキュメントで説明している振る舞いからのソースコード生成の場合には、クラスの操作としては表現されません。つまり、クラス図には操作として表示されませんので、ご注意ください。

クラスの操作としても定義したい場合(=クラス要素に操作として表現したい場合)には、アクティビティ要素あるいは相互作用要素と同名の操作を作成後、その操作のプロパティ画面の「振る舞い」タブの「振る舞い」の欄に、アクティビティ要素あるいは相互作用要素を指定してください。

(欄の右下にある「要素の指定」ボタンを押すと、指定することができます。)



このように設定することで、クラスの操作として表示されるが、出力される操作が重複しないようにすることができます。

○ 改版履歴

2009/03/31 初版

2010/04/16 Enterprise Architect8.0 のリリースに伴い、内容を更新。

2010/06/28 操作としての表現についての注記を追加。

2010/09/08 アクティビティ図やシーケンス図の作成で、他のクラスのメソッドを呼び出す方法について説明。クラス図の操作として表現し、アクティビティ図やシーケンス図からのコード生成も行う方法について追記。全体を整形。

2010/09/13 アクティビティ図についての補足を追加。

2010/10/22 シーケンス図について、設計のためのシーケンス図とソースコード生成のためのシーケンス図は記述範囲が異なることを追記。

2010/02/23 C 言語についての補足を追加。その他、内容の微修正。

2011/05/18 Enterprise Architect9.0 のリリースに伴い、内容を更新。

2011/12/21 Enterprise Architect9.2 のリリースに伴い、内容を更新。過去のバージョンの制限になっていた項目が解消したため、一部の内容を削除。

2012/12/14 Enterprise Architect10.0 のリリースに伴い、内容を更新。

2014/04/22 Enterprise Architect11.0 のリリースに伴い、内容を更新。

2014/10/15 4.4 章に補足事項を追記。

2015/07/02 アクティビティ図で for 文を生成するための方法について追記。

2015/12/01 Enterprise Architect12.1 のリリースに伴い、内容を更新。振る舞い呼び出しアクションの利用方法について追記。

2016/06/02 デシジョン要素を利用する際の条件について、3.2 章および 3.3 章の内容を変更。

2016/10/07 Enterprise Architect13.0 のリリースに伴い、内容を更新。