

# 第2章

# UMLで デジタル・カメラを モデリング

手順を踏んで、要求仕様から設計モデルを導き出す

塚田雄一

ここではUML (unified modeling language)を使って、要求仕様から設計モデルを導出する手順を説明する。本稿でモチーフとした題材はデジタル・カメラのシステムである。UMLを利用するモデリング手法は、大規模ソフトウェア開発などの世界で実績がある。手順を踏んできちんと分析・モデリングを行えば、適切な設計仕様を得られる。(編集部)

「ASIC開発やシステムLSI開発において、UMLでどのようにモデリングをしたらよいのか?」という質問をよく受けます。そこでUMTP(UMLモデリング推進協議会)のSoC分科会では、デジタル・カメラ用のシステムLSIをイメージして、UMLのリファレンス・モデルを作成しています。デジタル・カメラを題材として選んだのは、画像処理部分があり、また、実際にこの用途でシステムLSI(大規模ASICや大規模ASSP)がよく開発されているためです。

本分科会は、モデリングの要求仕様からハードウェア・ソフトウェア分割を行い、LSI(ハードウェア)化を念頭に

においてモデリングするところまでを目標としています。現在はモデリングの途上であり、モデルはまだ完成していませんが、本稿ではその一部を紹介します。具体的には、デジタル・カメラの要求仕様の策定、ドメイン分け、ユースケース分析、分析モデリング、SystemCモデリングについて説明します。

なお、本モデルは実際の製品開発に適用するためのものではなく、あくまでもUMLによるモデリングのサンプルを示すためのものです。また、筆者も含めて今回のモデリングに参加したメンバは、実際に業務でデジタル・カメラ用LSIを開発している技術者ではありません。そのため、要求や機能仕様を簡略化しているところがあります(製品レベルの機能とは異なる部分がある)。あしからずご了承ください。

### ● 五つの工程に分けて作業を進める

まず、開発フローについて説明します。UMLの開発フ

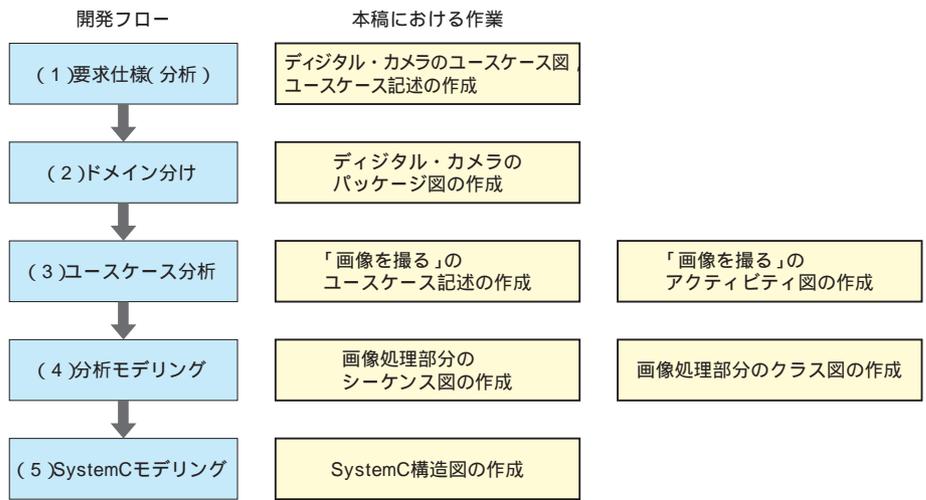


図1  
開発フロー  
今回のモデリングの開発フローを示している。なお、UMLの開発フローについては決まりがあるわけではない。



表1 各工程の作業の概要

開発工程	入 力	出力(成果物)	工程の概要
(1)要求仕様(分析)	●機能要件(要求)	●(1-1)ユースケース図	システムが外部に提供する機能(サービス), および機能(サービス)の提供先を明確化する
		●(1-2)ユースケース記述 またはアクティビティ図	各ユースケースに対して, システムのシナリオを記載する
(2)ドメイン分け	●機能要件(要求) ●(1-1)ユースケース図 ●(1-2)ユースケース記述	●(2-1)パッケージ図	各機能をドメイン(役割の種類)に分割する
(3)ユースケース分析	●(1-1)ユースケース図	●(3-1)ユースケース図	各ユースケースの詳細を抽出する
		●(3-2)ユースケース記述 またはアクティビティ図	ユースケースごとにシナリオを作る
(4)分析モデリング	●(3-1)ユースケース図 ●(3-2)ユースケース記述	●(4-1)シーケンス図	機能分析を行い, 処理の流れをモデリングする
		●(4-2)分析クラス図	処理の流れをもとにオブジェクト候補をまとめてクラス化する
(5)SystemCモデリング	●(4-2)分析クラス図	●(5-1)SystemC構造図	クラス図をSystemC構造図に変換する

ローについては決まりがあるわけではありません。今回は、**図1**のようなフローでモデリングを行います。また、各工程の作業の概要を**表1**にまとめました。

まず、「要求仕様(分析)」の工程で、デジタル・カメラの要求分析を行います。ここでは、ユースケース図やユースケース記述などを使用して、システムが外部に提供する機能(サービス)、および機能(サービス)の提供先を明確にします。また、各ユースケースに対して、システムのシナリオを記載します。本稿の例では、デジタル・カメラのユースケース図とユースケース記述を作成します。

次に、ドメイン分けを行います。ドメイン分けでは、パッケージ図を使用して各機能をドメイン(役割の種類)に分割します。本例では、デジタル・カメラのパッケージ図を記述しています。

続いて、ユースケース分析の工程です。ユースケース図の中の各ドメインに対してユースケースの詳細を記述します。そして、ユースケースごとにシナリオを作成します。本例では画像を撮る部分のユースケース記述を作成し、さらにアクティビティ図を作成しました。

分析モデリングの工程ではユースケース図、ユースケース記述を作成し、処理の流れを考えるためのシーケンス図を作成します。そして、そのシーケンス図をもとにオブジェクトを抽出し、オブジェクト間の関連を記載します。つまり、分析モデルのクラス図(オブジェクト図)を作成します。本例では、パッケージ図の画像処理の部分について、分析モデルのシーケンス図とクラス図を作成しています。

そして最後に、参考のためのSystemC構造図を記します。

**図2**に今回の開発の全体像をまとめました。

### ● デジタル・カメラのユースケース図を作成する

では、各工程の作業を順番に説明していきます。

まずはじめに、デジタル・カメラのユースケース図について考えてみましょう(**図3**)。ここではデジタル・カメラの基本的な動作が何であるかを考えます。また、デジタル・カメラについて、使用者(アクタ)から見てどのような機能があるかということを考えます。

ここでのアクタは撮影者になります。撮影者が何を行うか? を考えます。撮影者の行動としては、「画像を撮る」、「画像を加工する」、「画像を消去する」、「画像を見る」、「画像を転送する」が考えられます。そして、画像を撮る際には構図を決める必要があるため、「画像を撮る」というユースケースは「構図を決める」というユースケースを含み(include)ます。

最初から上記項目が思い浮かび、すんなり決まったわけではありません。例えば「画像を加工する」という記述がほんとうに必要なかどうかを検討しました。また、デジタル・カメラには撮影画像を確認するためのプレビュー機能などがあるため、「画像を見る」という機能を後から追加しました。つまり、撮影者からどのような要求があるのか? ということは何度も検討する必要があるのです。

### ● 「画像を撮る」のユースケース記述を作成する

次に、デジタル・カメラのユースケース図のうち、「画像を撮る」の部分のユースケース記述を作成します(**図4**)。

主アクタは撮影者になります。ここでまず、前提条件を考えてみましょう。画像を撮るためには初期化が終わってなければならないため、前提条件は「初期化が終わって