

# UML を入力とするソースコード自動生成ツールの開発

河村 美嗣<sup>†</sup>, 浅見 可津志<sup>††</sup>

三菱電機株式会社<sup>†</sup>, 三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社<sup>††</sup>

## 1. はじめに

近年、情報システムの形態は Web ブラウザをクライアントとしてサーバ等を利用する Web コンピューティングが主流となり、顧客からはより一層の開発生産性と品質の向上が求められている。Web アプリケーションの開発では、オープンソースのアプリケーションフレームワークを利用してアプリケーション構造を階層化し、各層に対して自動生成ツールを適用することで、開発生産性と品質の向上を実現している[1-4]。

これまでの自動生成ツールでは、定型な処理で記述できるプレゼンテーション層とデータアクセス層については高い自動生成率を実現できた。しかしながら、アプリケーションごとに処理が異なるビジネスロジック層の自動生成率を高めるには、内部処理も含めた設計情報を入力にしなければならないという課題があった。

その解決策として、標準的な設計手段である UML 図を設計情報として入力できるビジネスロジック層のソースコード自動生成ツールを開発した。

本論文では、開発したツールの詳細とその評価について報告する。

## 2. 従来の開発における課題

従来の Web アプリケーションの開発形態を図 1 に示す。アプリケーション構造は、オープンソースのアプリケーションフレームワークにより、プレゼンテーション層・ビジネスロジック層・データアクセス層の 3 層に階層化されている。階層化された各層に対して設計モデルを用意し、自動生成ツールに入力することでソースコードの雛形を生成していた。

従来の自動生成ツールは、独自の表形式で記述された設計情報からコードの雛形を生成する機能を有していた。ただし、独自の表形式では、クラスや属性・メソッドなどの定義を記述することは可能であるが、プログラムの内部処理を

記述できなかった。

プレゼンテーション層・データアクセス層については、アプリケーションごとに共通である処理が多く、ある程度の内部処理を生成できた。一方、ビジネスロジック層については、アプリケーションごとに異なる処理が多く、内部処理の自動生成が困難であるという課題があった。

また、ビジネスロジック層にはプレゼンテーション層・データアクセス層と連携する処理が必要であるため、ソースコード雛形の自動生成だけでは不十分であるという課題があった。

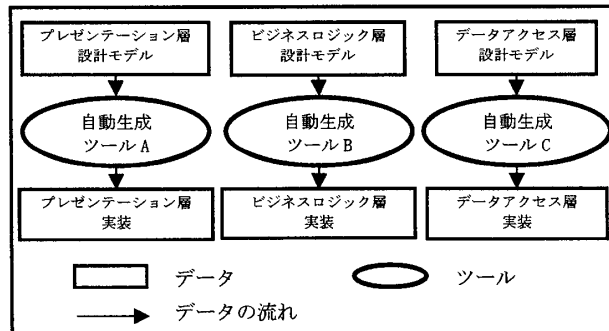


図1 従来の Web アプリケーション開発形態

## 3. 解決策

前章で述べた課題を解決するため、UML 図を入力とし、ソースコードと層間連携機能を自動生成するツール BLGen (Business Logic Generator) を開発した。BLGen を利用した Web アプリケーションの開発形態を図 2 に示す。

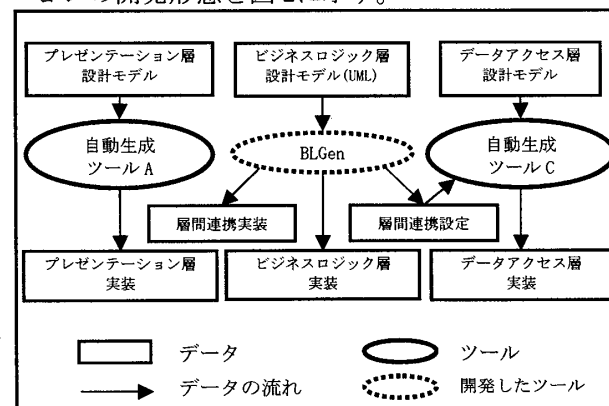


図2 BLGen を利用した Web アプリケーション開発形態

The Production of the Automatic Source Code Generation Tool from UML

† Yoshitsugu KAWAMURA

Mitsubishi Electric Corporation

†† Katsushi ASAMI

Mitsubishi Electric Information Systems Corporation

BLGen は、UML 図で記述されたビジネスロジック層設計モデルを入力とし、ビジネスロジック層実装と層間連携実装および層間連携設定を生成するツールである。UML 図はクラス図とシーケンス図から成っており、クラスやメソッドの定義とメソッド内部処理の情報が含まれている。層間連携実装は、プレゼンテーション層およびデータアクセス層とデータを受け渡すための実装が含まれている。層間連携設定には、自動生成ツール C に渡すための設計モデルに含まれない追加の情報が含まれている。

#### 4. 実現方式

BLGen は、入力とする UML 図のうち、まずクラス図を解析することでクラスやメソッドの定義情報を読み取る。次にシーケンス図を解析することでメソッド内部ロジックを生成する。本章ではこれら図の解析手法の詳細を述べる。

##### 4.1. クラス図の解析

クラス図には、クラスの情報や、クラス間の関連情報などが含まれている。BLGen はクラスの情報からクラス名・属性名・メソッド名などを取得し、クラスの雛形を生成するために必要な情報を取得する。また、クラス間の関連情報から、層間連携実装/設定を生成するために必要な情報を取得する。具体的には、ビジネスロジック層のクラスとデータアクセス層のクラスの関連を読み取り、ビジネスロジッククラスからデータアクセスクラスを呼び出すために必要な操作を生成し、関連情報を設定ファイルへ書き出す。書き出された設定ファイルは自動生成ツール C が利用する。

##### 4.2. シーケンス図の解析

シーケンス図には、オブジェクト間のメッセージの流れが時系列順に表現されている。BLGen はシーケンス図に含まれる全メッセージから、送信元がビジネスロジッククラスであるメッセージを取得し、取得したメッセージをオブジェクト間のメソッド呼び出しに変換する。また、通常のメッセージだけでなく、create メッセージや return メッセージは、それぞれ new 文、return 文に変換する。また、シーケンス図は処理の分岐・繰り返し等も表現することができるため、それぞれ if 文・while 文に変換する。このようにして、シーケンス図からメソッド内部ロジックを生成することができる。

#### 5. 評価

開発した自動生成ツール BLGen を利用するこ

とによる開発生産性向上の効果を検証するため、デモアプリケーションを対象として、ビジネスロジック層のソースコードを自動生成し、出力したファイルの行数を比較することで評価する。

コード全体に対する BLGen が自動生成したコードの割合を表 1 に示す。

BLGen が自動生成したコードは、全体の 93% である 279 行であった。これはシーケンス図を入力とすることで雛形だけでなく、メソッド内ロジックも自動生成が可能となったためである。なお、自動生成できなかった 7% は、シーケンス図で表現できない処理 (例えば、変数宣言や例外処理など) である。これらの処理は開発者が各箇所に追記する必要がある。

表 1 BLGen によるソースコード自動生成率

	行数	割合
BLGen 自動生成	279 行	93%
開発者	20 行	7%
全体	299 行	100%

#### 6. まとめ

本論文では、UML 図を入力としてビジネスロジック層の実装を生成するツールの詳細と評価について報告した。この自動生成ツールを利用することで、ソースコードの 9 割以上を自動生成することができ、ソフトウェアの開発生産性と品質の向上に貢献できることが期待できる。

今回は、本ツールを適用する対象として比較的規模の小さいデモアプリケーションを選択したが、今後は実プロジェクトに適用することで、ソースコード自動生成率や開発期間などによる評価を実施し、本ツールの有効性を明らかにする。

#### 参考文献

- [1] 川口正高, 他, オープン環境のシステム構築を高品質・短納期で実現する Web システム開発標準 “MIWESTA”, 三電技報 2007 年 7 月号, (2007)
- [2] 渡邊 圭輔, 他, 表形式 UI モデル記述からの Web 画面プログラム自動生成方式, 電子情報通信学会 2008 総合大会, (2008)
- [3] 土屋 隆, 他, Web サービスを利用した Java /.NET 連携フレームワーク, 情報処理学会, 第 69 回全国大会, (2007)
- [4] 河村 美嗣, 他, UML を入力とするソースコード自動生成ツールの試作, 情報処理学会, 第 71 回全国大会, (2009)