

# ソフトウェア工学に関する研究 中所武司

## Research on Software Engineering Takeshi Chusho

変化の激しい時代には、業務の知識を有するエンドユーザ主導のアプリケーション開発とその保守が重要になると考え、その技法を研究してきた。一方、持続可能な社会実現の一環として、IT技術の適用により資源の節約や環境保全を達成することが期待されている。そこで、日常生活の中でのエコ活動に有用なシステムをその担当者自身が開発・運用できれば大きな効果が期待できるという観点から、この分野を例題として、3層アーキテクチャを前提としたビジネスロジックの定義方式を開発した。ワークフローの中に位置づけて定義するテンプレートを使用する方式についてケーススタディを実施し、その効果を確認した。

### 1. 基本的アプローチ

本研究の基本的なアプローチを図1に示す。ビジネスレベルで、エンドユーザ（業務の専門家）はビジネスモデルを提案する。サービスレベルで、ドメインモデルが作成され、必要なサービスが決められる。ソフトウェアレベルでは、コンポーネントを用いてドメインモデルが実装される。

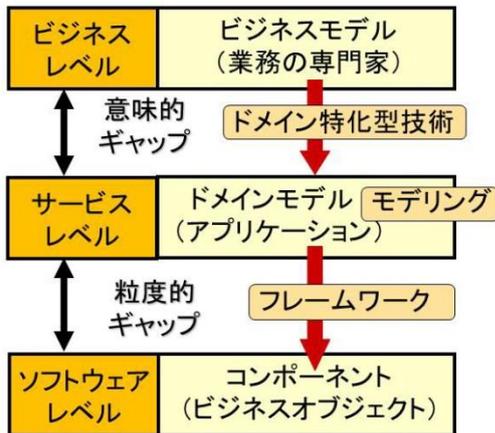


図1. エンドユーザ主導開発のアプローチ

本アプローチでは、コンポーネントとドメインモデルの間の粒度的ギャップは、ビジネスオブジェクトやデザインパターンやフレームワークで補われる。一方、サービスレベルとビジネスレベルの意味的ギャップは、ドメイン特化型技術で補われる。

3層アーキテクチャを前提としたエンドユーザ主導開発では、最初にユーザインタフェース (UI)、

ビジネスロジック (BL)、データベース (DB) のどれに注目するかにより3種類のアプローチが考えられるが、DB設計はエンドユーザには難しく、UIまたはBLの視点からのアプローチが適切と思われる。

特にエンドユーザにわかりやすいUI駆動型アプローチでは、フォーム定義を伴うフレームワークを研究してきた。アプリケーション固有のビジネスロジックはフォーム定義に含むとともに、特定分野共通のビジネスロジックはフレームワークにあらかじめ組み込んでおく。しかし、このアプローチは、ワークフローやDB主体のバックエンドシステムには向かない。

このようなワークフロー主体のバックエンドシステムに対しては、モデル駆動型のアプローチが適しており、フォームおよびフォーム変換を定義すればソースプログラムを自動生成するようなビジュアルモデリングツールが有効である。

これらの研究を通じてのエンドユーザ主導開発の主要な課題として、多様なビジネスロジックの定義方法があげられる。これまで、スクリプト言語の開発、ルール表現の導入などを試みてきたが、プログラミングの概念は必要である。そこで、このエンドユーザ主導開発向けのビジネスロジックの定義方法の研究を実施した。

### 2. ケーススタディのための例題

ビジネスロジックの定義方法の研究に関する例題アプリケーションとして、不用品の再利用促進サービスを取り上げる。昨今、情報技術 (IT) を応用して持続可能な社会のための環境保護に貢献すること (Green-by-IT) が期待されており、地方自治体が運営する地域住民のための不用品交換サービスやローカルに運営されている不用品再利用のための中古物品の販売店に関して、もし、これらの担当者自身がWebアプリケーションを開発してWebサイトを立ち上げることができれば、扱える品物の量や利用者の数は格段に増加すると思われる。

さらに、このサービスに関しては、多種多様なビジネスロジックが存在するので、その分析のためのケーススタディとしても適していると言える。

### 3. ビジネスロジックの要求定義

### 3. 1 ビジネスロジック定義用テンプレート

慈善事業としてのチャリティショップや中古品を扱うリサイクルショップなどに有用と思われる再利用支援システムをエンドユーザ主導で開発する場合の重要課題の一つは、多種多様なビジネスロジックのカスタマイズ方法である。

その方式検討では、サービス提供者あるいはシステムの視点で統一的に記述することが重要である。さらに本研究では、図2の上部に示すように、典型的な3層アーキテクチャを前提にしているの、要求仕様定義段階でのビジネスロジックをUI, BL, DBの組み合わせで表現することが考えられる。エンドユーザ主導開発では、特にUI駆動型のアプローチが適しているの、以下のようなテンプレートを導入した。

- ①UI：システムは利用者から要求を受け取る
- ②BL：システムはその要求を処理
- ③DB：システムは必要に応じてDBにアクセス
- ④BL：システムはDBアクセス結果を処理
- ⑤UI：システムは結果を表示

このテンプレートは、図2の下部に示すように、ビジネスロジックの典型的な処理プロセスが

{UI→BL→DB→BL→UI}

であることを意味する。これは、以下のような住民票を入手するプロセスを想定すれば、エンドユーザにとって理解しやすいと思われる。

- UI：市民は住民票申請書を窓口へ提出
- BL：窓口担当者は申請書をチェックし、後方のシステム操作担当者に渡す
- DB：システム操作担当者は申請書の情報を入力し、住民票を出力する
- BL：窓口担当者は出力内容をチェックする
- UI：窓口担当者は住民票を申請者に渡す

これは、ユースケースのテキスト表現によるシナリオ記述と似ているが、システム側の処理内容をUI, BL, DBに分割して定義している点が異なる。

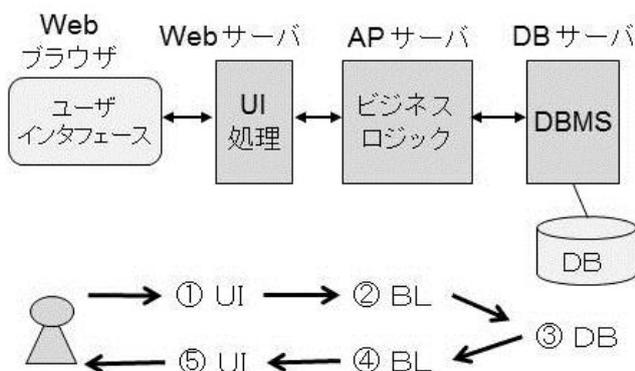


図2. 3層構造とUI駆動型アプローチ

### 3. 2 提供者と引取者の資格と身元確認

不用品再利用システムに共通する規則として、最初に以下の例を取り上げる。

- ・もし、申請者が市内在住または市内に勤務しており、かつ18歳以上ならば、登録する
  - ・業者は登録できない
  - ・もし申請者が登録希望の時は身元確認する
- これらの規則を統合した場合の主要な処理をテンプレートで定義すると以下ようになる

UI：システムは登録フォームを表示して利用者から入力内容を受け取る

BL：システムは規則に基づき内容をチェック

DB：システムはDBに入力内容を登録

BL：システムはDB登録処理結果を受け取る

UI：システムは利用者登録番号を表示

ここでは、エラー処理や身元確認処理や登録番号生成処理の記述は省略している。共通性のあるエラー処理は設計段階で定義されると思われる。本人確認の方法は各自自治体で異なる。すでにインターネットでのアカウントを有するかもしれないし、本システム利用の前に実際に窓口で手続きが必要かもしれない。識別番号の発行方法に関しては、逐次番号生成処理や特定のフォームの定義機能の実装が必要かもしれない。

### 3. 3 対象物品の登録

次に、前節と同様に共通性のある規則として以下の例を取り上げる。

- ・システムは提供者に対し、物品が家庭内で使用されていたものという誓約を登録前に求める
- この規則の主要な処理をテンプレートで定義すると次のようになる。

UI：システムは登録フォームを表示して利用者から入力内容を受け取る

BL：システムは規則に基づき内容をチェック

DB：システムはDBに入力内容を登録

BL：システムはDB登録処理結果を受け取る

UI：システムは物品登録番号を表示

### 4. テンプレート利用のケーススタディの考察

インターネット検索で収集した再利用促進サービスのビジネスロジックの一部について、{UI→BL→DB→BL→UI}のテンプレートを適用して要求定義を試みた。多様なビジネスロジックが存在したが、本テンプレートは要求定義に有用であるという結論を得た。

本技術をドメイン特化型のフレームワークやビジュアルモデリングツールに組み込むことにより、エンドユーザ主導開発が促進されると思われる。