

実務家のための形式手法

厳密な仕様記述を志すための形式手法入門 第二版

シラバス

- 概要 p. 2
- 教材モジュール概要 p. 3
- 教育コース例 p.16

本教材は、形式手法普及浸透と形式手法導入に関わる人材育成の活動の一環として作成したものである。

下記の例に示す目的別の教育コースを構成できる教材モジュールを用意しており、形式手法に関する入門教材として広く活用していただくことを期待している。

【教育コース例】

1. 管理者向け半日コース
2. エンジニア向け一日コース
(形式手法概説)
3. エンジニア向け一日コース
(形式手法でのモデル化)
4. エンジニア向け二日コース

【教材モジュール】

- なぜ形式手法か^(注1)
- 形式手法導入に関わるガイダンス^(注1)
- 事例: 成功事例
- 事例: 種々の事例
- 事例: 実証実験
- 実践法: モデル化の手順と事例^(注2)
- 実践法: モデル化の課題例^(注2)

注1: 具体的な形式手法はVDMを念頭に置いているが、VDMで使う言語(VDM++, VDM-SL)の仕様やツールの解説は他に書籍などがあるため範囲外としている。

注2: 実践法の理解のため、副読本「対象を如何にモデル化するか?」も公開している。

- なぜ形式手法か p.4
- 形式手法導入に関わるガイダンス p.6
- 事例：成功事例 p.8
- 事例：種々の事例 p.9
- 事例：実証実験 p.10
- 実践法：モデル化の手順と事例 p.11
- 実践法：モデル化の課題例 p.13

品質の高いソフトウェアの効率よい開発へ向け、形式手法の有用性を理解した上で、形式手法の導入に前向きに検討する姿勢の獲得を意図したモジュール。特に正しい仕様が重要であることを理解する。

■ 学習項目

1. 背景
2. 形式手法の定義と期待できる成果
3. ソフトウェア開発の課題と形式手法
4. ソフトウェアの信頼性・安全性への期待の高まりと国際規格・標準での形式手法の推奨
5. 慣習的手法とその限界、およびその解決に有用な形式手法の特性
6. 現場向きの形式手法VDMの概要
7. 自然言語や慣習的な非形式的記述による問題例

■ 事前知識・経験

- 旧来のソフトウェア開発に対する問題意識(ソフトウェア開発の実経験があるとより好ましい)
- 形式手法の知識・スキルは前提としない

■ 学習目標

- 形式手法とその効果について概略レベルの知識を得る
- 旧来の開発の課題に対する形式手法の有用性を理解し導入の検討を開始できる
- 教材中の例や自身の経験との関連付けにより、仕様の重要性を理解し、まず正しい仕様の記述に焦点を当てた形式手法導入の検討を開始できる

形式手法を円滑に導入するために考慮すべき事項について、管理者および技術者の立場から理解し、形式手法導入の計画立案を開始できるようにするためのモジュール。

■ 学習項目

1. 導入準備にあたって

- 直接的効果に加え間接的効果の重要性
- 導入実践時のポイントと典型的な誤認識

2. 選択にあたって

- 選択方針、分類と代表的な手法
- コスト(教育時、形式モデル構築時)

3. 適用にあたって

- 目的の明確化
- 開発工程と形式手法
- 代表的な「戒律」と事例
- 開発プロセスと上流での仕様明確化の重要性

■ 事前知識・経験

- 形式手法の有用性を理解した上で導入に前向きに検討している
- 形式手法を具体的に選択・適用する知識・スキルは前提にしていない

■ 学習目標

- 形式手法の導入に必要な知識とスキルを得る
- 円滑な導入を支援するために必要な姿勢を獲得

形式手法導入の成功事例から、形式手法導入の検討や計画立案の際に有用な知見を得るためのモジュール。

■ 学習項目

- 成功と言われている事例では
 - どのようにプロジェクトに形式手法を導入したか
 - どのような成果を得たか

■ 事前知識・経験

- 形式手法の導入を検討、計画している
- 形式手法の有用性についての基礎知識
- 形式手法導入のガイダンス

■ 学習目標

- 過去の成功事例から、自らの導入に際して有用な知見を得る

形式手法導入に様々な取り組みがあることを知り、形式手法導入の検討や計画立案の際に参考となる手がかりを得るためのモジュール。

■ 学習項目

- 形式手法導入に関する活動例
- 種々の適用ドメイン例
- 複数のアプローチ例(段階的詳細化、モデル検査、…)

■ 事前知識・経験

- 形式手法の導入を検討、計画している
- 形式手法の有用性についての基礎知識
- 形式手法導入のガイダンス

■ 学習目標

- 様々な取り組みがあることを知り、自らの導入に際して有用な知見の手がかりを得る

形式手法導入に関する実証実験から、自らの形式手法導入の検討や計画立案の際に参考となる知見を得る。

■ 学習項目

- 実証実験の概要と結論
- 形式手法で欠陥が見つかるパターン例

■ 事前知識・経験

- 形式手法の導入を検討、計画している
- 形式手法の有用性についての基礎知識
- 形式手法導入のガイダンス

■ 学習目標

- 実証実験から、自らの形式手法導入の検討や計画立案の際に参考となる知見を得る

(VDMを想定した)モデル化の手順の概要を知り、適用事例の説明を通し手順のポイントを把握しモデル化の理解を進めるモジュール。

■ 学習項目

1. VDMを使った開発手順の概要
2. 仕様記述
3. 仕様フレームワーク
4. 仕様ライブラリー
5. 仕様テスト
6. プログラミング
7. プログラムのテスト
8. 管理
9. 対象を如何にモデル化するか？

* 注： 1. ～8. については、実践法モジュールの副読本「対象を如何にモデル化するか？」の第5章、9. については、同じく第6章で詳細な説明をしている。

本モジュールでは、VDMで使用する言語仕様についての説明は行わない。VDM言語仕様については、「参考資料」を参照のこと。

実践法：モデル化の手順と事例

■ 事前知識・経験

- 形式手法 (VDM) 導入計画もしくはは関心
- プログラミング、集合論の基礎
- ソフトウェア開発と形式手法導入の基礎知識

■ 学習目標

- モデル化手順の概要を知る
- 手順の適用イメージを持つ

実践法：モデル化の課題例

課題(図書館システム)を通し、VDMを用いたモデル化の手順をたどる。実際の問題に対して自身でVDMを適用するための準備状況を確認するモジュール。

■ 学習項目

1. 要求概要
2. 要求仕様ver.0(非オブジェクトモデル)
3. 要求仕様ver.0(Library0)
4. 図書館システムのモデル化－型、値、操作
5. 要求仕様ver.1(Library1)
6. 要求仕様ver.1(Library1)のテスト
7. 要求仕様ver.2(Library2)オブジェクトモデル

* 注：本モジュールの課題を実際どのように解いていくかの詳細は、副読本「対象を如何にモデル化するか？」の第9章を参照のこと。

解答例としてサンプルコードを提供するので、実際に動かしてみることをお勧めする。

■ 事前知識・経験

- ソフトウェア開発と形式手法導入の基礎知識
- VDM++とVDMToolsの基礎知識

■ 学習目標

- VDMを用いたモデル化の手順をたどることができる

■ 学習項目

第I 部対象を如何にモデル化するか？

第1 章はじめに

第2 章なぜ形式手法か？

第3 章形式手法VDM 概要

第4 章VDM 適用の成果

第5 章VDM 導入・開発方法・体制の概要

第6 章対象を如何にモデル化するか？

第7 章まとめ

第8 章演習問題

第II 部モデルの具体例

第9 章演習問題解答の図書館システムモデル

第10 章運賃計算モデル

第11 章特急券予約システム改善モデル

参考文献

- 各教材モジュールは、夫々の名前が示す内容を予め1～2時間で説明できるように学習項目を構成にしている。

その組合せによる教育コースの例について説明する。

1. 管理者向け半日コース p. 17
2. エンジニア向け一日コース
（形式手法概説） p. 20
3. エンジニア向け一日コース
（形式手法でのモデル化） p. 24
4. エンジニア向け二日コース p. 26

1. 管理者向け半日コース

品質の高いソフトウェアの効率よい開発へ向け、形式手法の有用性を理解した上で、形式手法の導入を前向きに検討でき、導入決定後に、主に管理者としての立場から、形式手法を円滑に導入するために考慮すべき事項について理解し、形式手法導入の計画立案を開始できるようになるためのコース。

■ 事前知識・経験

- 現状のソフトウェア開発に対する問題意識
- 形式手法の知識・スキルは前提としない

■ 学習目標

- 形式手法とその効果について概略レベルの知識を得る
- 旧来の開発の課題に対する形式手法の有用性を理解し、導入の検討を開始できる
- 教材中の例や自身の経験との関連付けにより、仕様の重要性を理解し、まず正しい仕様の記述に焦点を当てた形式手法導入の検討を開始できる

1. 管理者向け半日コース

■ 学習目標

- 形式手法を導入する際に必要な知識とスキルを得る
- 主に管理者として円滑な導入を支援するために必要な姿勢を獲得

■ 学習モジュール

- なぜ形式手法か
- 形式手法導入に関わるガイダンス

■ 主な学習項目

- 形式手法の定義と期待できる成果
- ソフトウェア開発の課題と形式手法
- ソフトウェアの信頼性・安全性への期待の高まりと国際規格・標準での形式手法の推奨
- 慣習的手法とその限界、およびその解決に有用な形式手法の特性
- 現場向きの形式手法VDMの概要
- 自然言語や慣習的な非形式的記述による問題例

1. 管理者向け半日コース

■ 主な学習項目

- 導入準備にあたって
 - 直接的効果に加え間接的効果の重要性
 - 導入実践時のポイントと典型的な誤認識
- 選択にあたって
 - 選択方針、分類と代表的な手法
 - コスト(教育時、形式モデル構築時)
- 適用にあたって
 - 目的の明確化
 - 開発工程と形式手法
 - 代表的な「戒律」と事例
 - 開発プロセスと上流での仕様明確化の重要性

2. エンジニア向け一日コース（形式手法概説）

品質の高いソフトウェアの効率よい開発へ向け、特に正しい仕様の重要性を中心に形式手法の有用性を理解した上で、形式手法の導入を前向きに検討でき、主に技術者としての立場から、形式手法を円滑に導入するために考慮すべき事項について理解し、形式手法導入の事例から知見を踏まえて、形式手法導入の計画立案を開始できるようになるためのコース。

■ 事前知識・経験

- ソフトウェア開発の実経験と旧来のソフトウェア開発に対する問題意識
- 形式手法の知識・スキルは前提としない

■ 学習目標

- 形式手法とその効果について概略レベルの知識を得る
- 旧来の開発の課題に対する形式手法の有用性を理解し、導入の検討を開始できる
- 教材中の例や自身の経験との関連付けにより、仕様の重要性を理解し、まず正しい仕様の記述に焦点を当てた形式手法導入の検討を開始できる

2. エンジニア向け一日コース（形式手法概説）

■ 学習目標

- 形式手法を導入する際に必要な知識とスキルを得る
- 主に技術者として円滑な導入を支援するために必要な姿勢を獲得する
- 成功事例、実証実験を含む事例から、検討や計画立案の際に有用な知見を得る

■ 学習モジュール

- なぜ形式手法か
- 形式手法導入に関わるガイダンス
- 事例：成功事例
- 事例：種々の事例
- 事例：実証実験

2. エンジニア向け一日コース（形式手法概説）

■ 主な学習項目

- 形式手法の定義と期待できる成果
- ソフトウェア開発の課題と形式手法
- ソフトウェアの信頼性・安全性への期待の高まりと国際規格・標準での形式手法の推奨
- 慣習的手法とその限界、およびその解決に有用な形式手法の特性
- 現場向きの形式手法VDMの概要
- 自然言語や慣習的な非形式的記述による問題例
- 導入準備にあたって
 - 直接的効果に加え間接的効果の重要性
 - 導入実践時のポイントと典型的な誤認識
- 選択にあたって
 - 選択方針、分類と代表的な手法
 - コスト（教育時、形式モデル構築時）

2. エンジニア向け一日コース（形式手法概説）

■ 主な学習項目

- 適用にあたって
 - 目的の明確化
 - 開発工程と形式手法
 - 代表的な「戒律」と事例
 - 開発プロセスと上流での仕様明確化の重要性
- 成功事例でのポイント
- 形式手法導入に関する活動例
- 種々の適用ドメイン例
- 複数のアプローチ例（段階的詳細化、モデル検査、…）
- 実証実験の概要と結論
- 形式手法で欠陥が見つかるパターン例

3. エンジニア向け一日コース(形式手法でのモデル化)

(VDMを想定した)モデル化の手順の概要を知り、VDMを用いた手順の適用事例やモデル化の課題を通して手順を理解したのち、実際の問題に対して自身でVDMを適用するための準備状況を確認するコース。

■ 事前知識・経験

- VDMの導入計画もしくは関心
- プログラミング、集合論の基礎
- ソフトウェア開発と形式手法導入の基礎知識
- VDM++とVDMToolsの基礎知識

■ 学習目標

- モデル化手順の概要を知る
- 手順の適用イメージを持つ
- VDMを用いたモデル化の手順をたどることができる

3. エンジニア向け一日コース(形式手法でのモデル化)

■ 学習モジュール

- 実践法:モデル化の手順と事例
- 実践法:モデル化の課題例

■ 主な学習項目

- モデル化の手順の概要
- 事例を通した手順のポイントの説明
- 演習:例を使った説明と演習
- 図書館の例題を通した手順のポイントの確認

4. エンジニア向け二日コース

■ 一日目

エンジニア向け一日コース(形式手法概説)

■ 二日目

エンジニア向け一日コース(形式手法でのモデル化)

を実施する、二日のコース

この教材は、(独)情報処理推進機構 技術本部 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
統合系システム・ソフトウェア信頼性基盤整備推進委員会 上流品質技術部会 人材育成WG
により編纂されたものである。

【人材育成WG委員】(2013年3月時点)

主査 荒木 啓二郎(国立大学法人九州大学)

副主査 山本 修一郎(国立大学法人名古屋大学)

鯨坂 恒夫(国立大学法人和歌山大学)

石黒 正揮(株式会社三菱総合研究所)

岡本 勝幸(有限会社イトワークス)

栗田 太郎(フェリカネットワークス株式会社)

佐原 伸(SCSK株式会社、法政大学)

塚本 英昭(日本電信電話株式会社)

西原 秀明(独立行政法人産業技術総合研究所)

藤枝 純教(グローバル情報社会研究所株式会社)

結縁 祥治(国立大学法人名古屋大学)

協力 大森 洋一(国立大学法人九州大学)

日下部 茂(国立大学法人九州大学)

モジュール化、モジュール別編集、目的別シラバスは財団法人九州先端科学技術研究所が作成。

実務家のための形式手法

厳密な仕様記述を志すための形式手法入門

シラバス

独立行政法人情報処理推進機構

技術本部 ソフトウェア・エンジニアリング・センター

統合系システム・ソフトウェア信頼性基盤整備推進委員会

上流品質技術部会 人材育成WG(編)

2013年3月 第二版発行

記載されている個々の情報に関しての著作権及び商標はそれぞれの権利者に帰属するものです
なお、本書の内容は将来予告なしに変更することがあります