

# メタモデルに基づき仕様書作成と仕様検証を支援するツール SpecPrince™

SpecPrince™ Support Tool for Generating and Verifying Specifications Based on Specification Metamodel

位野木 万里      松尾 尚典      甲田 修策

■ INOKI Mari      ■ MATSUO Hisanori      ■ KODA Shusaku

要件定義や基本設計などのシステム開発の上流工程では、発注者と開発者間の合意形成のために、要件を可視化し、仕様書を用いたレビューが重要である。しかし、仕様書に記述すべき項目が不明確である、記載した内容に不整合がある、あるいは仕様書の体裁にとらわれて中身の議論が不足している、などの課題がある。

東芝ソリューション(株)は、仕様書作成と仕様検証を支援するツール SpecPrince™を開発した。このツールには、仕様書に記述すべき構成要素とそれら相互の関係に関するノウハウ、及び仕様検証のノウハウを組み込んだ。このツールを実際のプロジェクトに適用し、前記課題の解決に対して有効であること及び仕様書作成の効率化が可能であることを明らかにした。

In the early phases of a system development life cycle, it is essential to clarify the system requirements, specify documents related to the requirements or basic design specifications, and carry out reviews between the purchasers and developers on the basis of such documents so as to achieve mutual agreement. However, the following problems in this process have not been addressed so far: (1) there is a lack of unification as to which specification elements in the documents should be described, (2) no method exists for defining specifications consistently, and (3) the contents of specifications are not sufficiently discussed due to excessive emphasis on the appearance of the documents.

Toshiba Solutions Corporation has developed a tool named SpecPrince™ that supports the generation and verification of specifications. SpecPrince™ incorporates two forms of know-how: one for defining the elements and their relationships that are necessary for the requirements and basic design specifications, and the other for verifying such specifications. We have applied this tool to an actual software development project and evaluated it. The evaluation confirmed that SpecPrince™ is effective in solving the above problems and assists in the efficient creation of specifications.

## 1 まえがき

発注者にとって真の課題を解決するシステムを完成させるには、発注者と開発者間のスムーズな合意形成が不可欠である。そのため、要件定義や基本設計といったシステム開発の上流段階で、発注者が求めているシステム像を明らかにし、要件定義書や基本設計書などの仕様書にまとめ、これらに基づいたレビューにより合意内容を確定していくことが重要である。

しかし、仕様書に記述すべき項目の定義や記述内容の検証は開発者の技術力に依存することが多く、仕様書の記述漏れや記述内容の不整合が発生するなどの課題がある。また、発注者との仕様書のレビューでは、わかりやすい仕様書に仕上げるため体裁の検討に時間を要し、仕様書の内容の吟味が不十分になるケースがある。このような場合、システム完成後に仕様確認の手戻りが発生するなどのリスクがある。

このような課題を解決するため、東芝ソリューション(株)は、仕様書作成と仕様検証を支援するツール SpecPrince™の開発に取り組んできた<sup>(1)</sup>。このツールの開発にあたっては、優良物件の仕様書分析と有識者へのインタビューを行って、ベテラン技術者のノウハウを可視化し、それらをツールに組み込んだ。また、実際のプロジェクトにこのツールを適用し、有効性を評価した。

## 2 開発に至る背景とツールの概要

ここでは、ツールの開発に至った背景及び基本的な考え方や、ツール導入による仕様定義プロセスについて述べる。

### 2.1 課題と解決のアプローチ

当社は、発注者と開発者間との合意形成のプロセスで以下の課題に直面した。しかし、現状ではそれらの課題を解決する技術は未成熟である。

課題1 上流工程で仕様書に何をどのレベルで記載すべきなのか、標準化されていない。例えば、システムが提供する機能、性能、セキュリティなどについて仕様書に記載すべきであるのに、開発者によって記述レベルに差がある。

課題2 仕様書に記述されていても、仕様書の品質検証が開発者の経験に依存し、確認漏れが発生している。

課題3 発注者にわかりやすい仕様書にしようと体裁(A4縦横、分冊、簡条書きなど)に対する発注者の要望に対応しているうちに、本来定めるべき内容(機能とその属性の妥当性など)の議論が先送りになる傾向がある。

当社はこれらの課題に対し、次のようなアプローチで解決に取り組んだ。課題1に対しては、優良物件の仕様書分析と有識者へのインタビューを通してベテラン技術者のノウハウを抽出し、仕様として記述すべき要素の構造を定義した。この構造

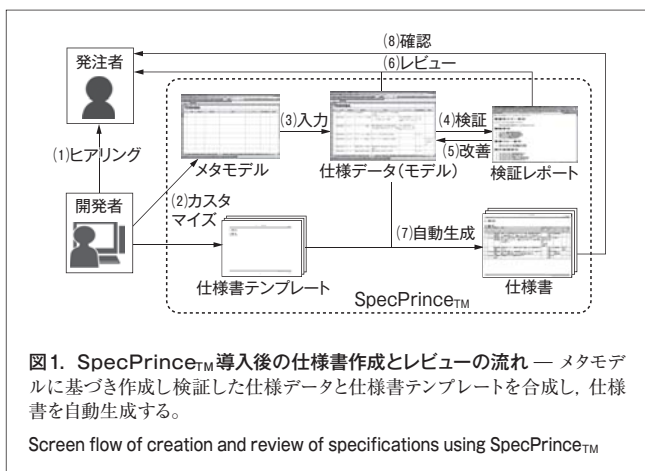
のことをメタモデルと呼ぶ。課題2に対しては、ベテラン技術者の検証ノウハウをルールとして設定し、それらに基づいて仕様を検証することにした。メタモデル及びルールの定義では、設計書の記述方法やレビュー方法の工夫点がまとめられている“発注者ビューガイドライン”<sup>(2)</sup>も参考にした。課題3に対しては、仕様書の記述内容と体裁を分離して取り扱うことにした。

更に、これらのアプローチに基づいて、メタモデルやルールを組み込んだ、仕様書作成及び仕様検証の支援ツール SpecPrince<sup>TM</sup>を開発した。このツールにより、発注者と開発者が仕様内容の検討に集中し、最適な仕様を定義することを狙う。

### 2.2 ツールの概要

SpecPrince<sup>TM</sup>を導入した仕様書作成とレビューの流れを図1と以下に示す。

(1)ベテラン技術者のノウハウであるメタモデルに基づき、仕様として定義すべき事柄を発注者にヒアリングする。(2)開発者は、必要に応じてメタモデルをカスタマイズする。(3)メタモデルに基づき仕様データを入力する。(4)仕様データを検証し、記載漏れをチェックする。(5)仕様データの不具合を取り除く。仕様データは、メタモデルに基づいて定義した、システムの要件定義や基本設計の仕様の内容である。(6)仕様データと検証レポートに基づいて仕様内容のレビューを行う。(7)発注者との仕様内容の合意後、仕様データと仕様書テンプレートを合成し、発注者が要求する体裁で仕様書を自動生成する。仕様書テンプレートは、要件定義書や基本設計書の体裁及び章節の目次に対して、仕様データをどこに記載するかに関連付けをあらかじめ定義したファイルである。体裁や目次の順番などは、後で変更することが可能である。(8)発注者が確認する。



## 3 ツールの特長

SpecPrince<sup>TM</sup>は、仕様生成・検証エンジンと、読み込み、検証、生成の3種類のルールで構成する。仕様生成・検証エンジンは、入力された仕様データを検証し、指摘事項を表した

検証レポートを生成する。また、仕様データと仕様書テンプレートを合成して仕様書を自動生成する。以下、このツールの主な技術的特長について述べる。

### 3.1 分析及び設計すべき要素の構造化

メタモデルの考え方とメタモデルの例を図2に示す。SpecPrince<sup>TM</sup>では、要件定義書や基本設計書といった仕様書を、内容(モデル)と体裁(ビュー)に分離して扱う。体裁は、仕様書テンプレートとして一般化することができる。

メタモデルは、モデルを一般化したもので、要件定義書や基本設計書に記述すべき構成要素とそれら相互の関係を定義したものである。例えば、“要件”は“機能要件”と“非機能要件”で構成し、“機能要件”は“機能”と“画面”から構成する。“画面”は、画面識別子、画面名、画面説明、及び関連機能の属性を持つなどと定義する。SpecPrince<sup>TM</sup>では、研究成果<sup>(2)</sup>や当社の開発ノウハウに基づいてメタモデルを定義するとともに、各メタモデルの構成要素に対して記入シートを用意し、仕様データを作成しやすく工夫した。

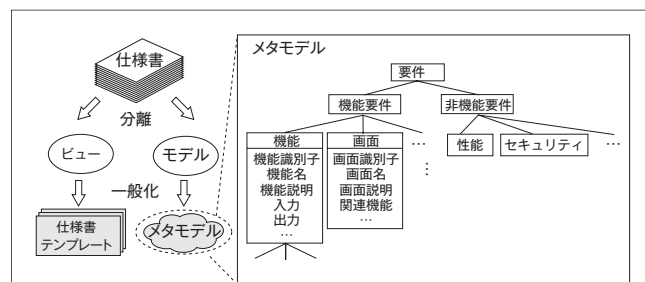


図2. メタモデルと仕様書の関係 — 仕様書をビューとモデルに分割する際、モデルを一般化したものがメタモデルである。

Relationship between metamodel and specifications

### 3.2 検証ノウハウのルール化

このツールには表1に示す3種類のルールを組み込んだ。これらのルールは要求に応じてカスタマイズできる。

表1. SpecPrince<sup>TM</sup>に組み込んだ3種類のルール

Three rules incorporated into SpecPrince<sup>TM</sup>

ルール	定義
読み込みルール	メタモデルの各構成要素から、仕様生成・検証エンジンにデータを解釈させるための設定ルールである。
検証ルール	メタモデルの各構成要素の重複、抜け、構成要素間の相互参照における不整合に関するルールである。メタモデルについて、主キー属性が定義されていること、主キー属性の一意性、相互参照の完全性ルールをあらかじめ設定した。これにより、同一の識別子を定義した画面や、定義されていない画面の参照、識別子が定義されていない画面の検出などをチェックできる。
生成ルール	仕様データ(モデル)を仕様書に出力する際のルールである。要件定義書、基本設計書のドキュメントに関しては、基本メタモデルに定義した項目のすべてが出力される見本テンプレートを作成し、このテンプレートにモデルを合成する生成ルールを定義してある。

### 3.3 モデル及び見た目の分離とツールによる統合

SpecPrince™への入出力の例を図3に示す。(a)はメタモデルの要素の“機能”に関する仕様データ例である。(c)は、SpecPrince™が仕様データを検証ルールによってチェックし、(a)で識別子がF1の機能の説明が未定義であることを指摘する検証レポートを出力した例である。

(b)は仕様書テンプレートの例である。SpecPrince™は、この仕様書テンプレートと仕様データを合成し、(d)の仕様書を生成する。機能名は仕様書の複数個所に出現するが、仕様データは一元管理できるので、容易に修正変更できる。

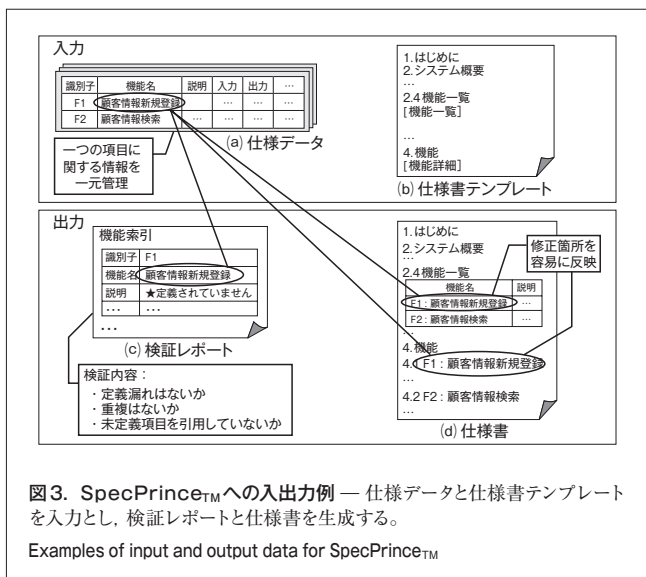


図3. SpecPrince™への入出力例 — 仕様データと仕様書テンプレートを入力とし、検証レポートと仕様書を生成する。

Examples of input and output data for SpecPrince™

## 4 適用事例

ここでは、このツールを適用したプロジェクトの適用結果を示し、このツールの有効性を評価する。

### 4.1 対象物件

このツールを大規模な顧客管理システムの基本設計工程で適用した。基本設計工程の期間は約6か月（開発全体は19か月）で、開発者は複数の委託協力会社を含む最大約60名（開発全体では最大130名）の技術者で構成した。

適用の狙いは二つある。この物件の課題の解決とSpecPrince™の有効性の検証である。この物件の課題とは、開発者の違いにより仕様書の記述レベルや検証の方法にばらつきがあり、仕様書の均質化が困難なことから、大規模物件のため仕様書作成作業が高負荷なことなどである。

### 4.2 適用方法

このツールの適用は主要な四つのサブシステムとし、次の推進体制で進めた。

- (1) 推進チーム 推進リーダー1名、適用支援者2名
- (2) 先行適用チーム (1サブシステムを対象) 開発者3名

適用スケジュールの概要を図4に示す。

この事例では、一つのサブシステムに対し先行的にこのツールを適用し、その後、残りの3サブシステムへ展開した。適用開始の1か月間で先行適用チームが試行した。ここで、客先仕様書体系に合わせ、メタモデル、ルール、仕様書テンプレートを定義した。推進チームは、先行適用チームからのカスタマイズ要件に基づき2～3か月目でツールを整備し、プロジェクトメンバー全体へ説明した。3～4か月目では全サブシステムを対象に仕様データを入力し、5～6か月目においてレビューと仕様書生成を行った。仕様データ定義の過程では、推進チームにより質問対応や機能改善をしながら作業を進めた。

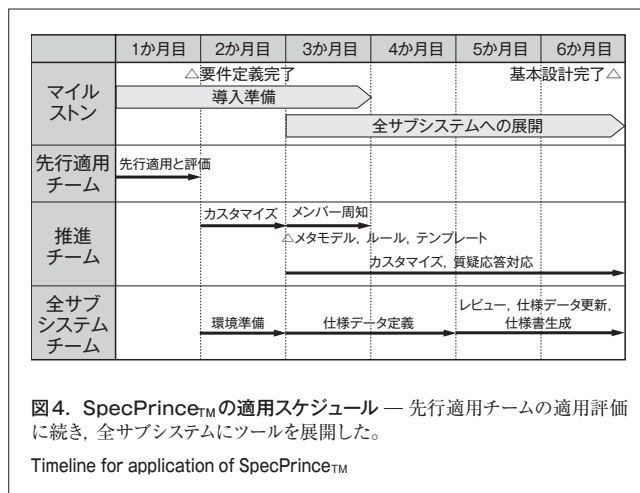


図4. SpecPrince™の適用スケジュール — 先行適用チームの適用評価に続き、全サブシステムにツールを展開した。

Timeline for application of SpecPrince™

### 4.3 適用結果

- (1) 導入準備 あらかじめ定義したメタモデルに加え、機能を5階層まで詳細化できるように再定義した。また、業務ロジックとバッチ処理をメタモデルに追加した。拡張したメタモデルと仕様書テンプレートに基づき、読み込みと生成のルールを拡張した。検証ルールは初期設定のまま利用した。
- (2) 全サブシステムへの適用 開発者へ説明会を実施し、先行適用の結果を参照モデルとして配布した。このツールのスムーズな利用を図るため、窓口を設けコミュニケーションルートを一本化した。
- (3) 仕様書作成 4サブシステム合計で、仕様データを約12,000個定義し、約3,000ページの仕様書を作成した。
- (4) 仕様書レビュー 仕様データと仕様書テンプレートによって生成した仕様書を用い、発注者とレビューを行った。レビュー時の発注者からの指摘事項は、仕様データに戻って修正し、このツールによって仕様書を再生成した。レビューと指摘事項の修正も含め、仕様書作成に要した工数は約250人月である。このツールを利用しない場合の想定工数よりも約8%の効率化が図れた。



#### 4.4 評価

基本設計後、この物件の開発者にヒアリングを行った。このヒアリング結果に基づき、2章で述べた課題と適用プロジェクトの課題に対して、SpecPrince™がどの程度解決に貢献したかを評価する。また、このツールの今後の課題を整理する。

**4.4.1 課題に対する解決の評価** 課題1の仕様書への記述内容が不明確である点に対しては、メタモデルによって仕様書に記述すべき事ながら可視化、標準化され、記述漏れが防止できた点で解決に貢献できたと考えられる。メタモデル自体の妥当性は、今後、複数の物件へ適用し検証する。また、カスタマイズのバリエーションとその利用条件などを整備することも重要である。

課題2の仕様書の確認漏れに対しては、メタモデルで定めた事ながらについての記載漏れや相互参照の不整合に限定するものの、開発者によらず検証ルールによって仕様書生成前に排除することで対応できた。機能の切分けや画面の操作性、データの持ち方の妥当性など仕様の内容に関する検証については、今後ルール化が必要である。

課題3の仕様書の体裁の議論に時間を要し、仕様内容の議論が先送りされることに対して、仕様内容を仕様データとして一元管理することで、発注者の仕様書体系に沿った仕様書体裁に迅速に対応できたことから、一定の効果があったと考えられる。しかし、このツールにより、仕様の内容の議論にリソースを注力できたかについては、今回の適用では検証できておらず、今後の課題である。

#### 4.4.2 適用プロジェクトにおける有用性評価

(1) 仕様の均質化について 開発者が60名以上の大規模案件の場合でも、メタモデルによって基本設計でやるべき事ながらを定義したこと、仕様書テンプレートを統一したこと、同じ基準で開発が進められ、仕様書の記述レベルを統一化でき、均質な成果物の作成に貢献できたと考えられる。しかし、仕様データの記述の詳細度については手作業で対応した。今後は、良い仕様データの見本を整備し、これらを開発者間で共有することで記述レベルの均質化を達成することが課題である。

(2) 仕様書作成の作業負荷に対して SpecPrince™の環境準備と、カスタマイズ結果のメンバー周知の作業が必要なため、導入しない場合に比べ習得コストは増加したが、仕様書の統一化で見やすさが向上したため、レビュー時間及びレビュー後の仕様書の修正時間を削減できた。今後、仕様データの再利用により、更に生産性向上が期待できる。

#### 4.4.3 ツール適用で明らかになった今後の適用ポイント

発注者とのレビューは生成した仕様書を用いて実施した。このツールは、仕様書の内容は仕様データにより一元管理する方針のため、仕様書を直接修正することはサポートしていな

い。レビューでの指摘事項は、仕様データを修正後、仕様書の再生成で対応するため、開発者からツールの操作が冗長との指摘があった。

これはレビュー方法の考え方を考えることで対処可能と考えられる。発注者とのレビューは、仕様書の内容と体裁に分け、内容レビューは仕様データに基づき実施し、体裁を含む仕様書レビューは最終レビューだけで実施する。

このようなレビューを実践することで、仕様の内容検討に集中することに有効と考えられる。今後、望ましいレビュー方法のガイドの充実と、レビューを支援する機能の整備が課題である。

## 5 あとがき

ここでは、上流工程での仕様書作成と仕様検証を支援するツール SpecPrince™の構成と特長を述べ、実際のプロジェクトに適用した結果を示した。このツールは、運用面で工夫が必要なものの、仕様書に記述すべき項目の可視化と統一化、仕様の内容の均質化や品質の安定化、及び発注者の仕様書体系に沿った体裁の仕様書に迅速に対応可能な点で効果的であることを明らかにした。

今後、今回の適用で明らかにしたツールへの要件に対応すること、及び様々な物件に適用することで、メタモデルやルールのバリエーションと良い仕様データの見本を蓄積していく。

更に、これらを発注者と共有し再利用しながら仕様定義を進めることで、発注者と開発者間のコミュニケーションギャップを埋め、発注者の求める最適なシステム開発に貢献する。

## 文献

- 竹内真弓, ほか. ソリューションビジネスを成功へと導くプロセス技術とプロダクト技術. 東芝レビュー. 62, 9, 2007, p.30-33.
- 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター. “発注者ビューガイドラインの公開”. <<http://sec.ipa.go.jp/reports/20080710.html>>. (参照2008-10-14).



位野木 万里 INOKI Mari, D. Eng.

東芝ソリューション(株) IT技術研究所 研究開発部主任研究員, 博士(工学)。システム・ソフトウェア開発方法論の研究・開発に従事。IEEE, ACM, 情報処理学会会員。  
Toshiba Solutions Corp.



松尾 尚典 MATSUO Hisanori

東芝ソリューション(株) IT技術研究所 研究開発部主任。システム・ソフトウェア開発方法論の研究・開発に従事。  
Toshiba Solutions Corp.



甲田 修策 KODA Shusaku

東芝ソリューション(株) 業務ソリューション事業部 クロスインダストリーソリューション部主任。パッケージ型CRMソリューションの設計・開発に従事。  
Toshiba Solutions Corp.