

# 情報機器組込みソフトウェア開発のQCD向上を 目的とする開発工程改善活動

鈴木 和久 柴崎 登紀子 渡邊 亮一 玉田 隆史 森田 知宏

三菱電機株式会社 先端技術総合研究所

## 1 はじめに

現在、当社では情報機器製品の組込みソフトウェア開発のQCD（Quality: 品質，Cost: コスト，Delivery: 納期）向上を目的として、開発工程の上流からの品質の作りこみを実現するための「要求仕様分析」の改善に取り組んでいる。本改善活動の対象製品では、派生開発の割合が増加している。また、ソフトウェアの規模が増大しているため、各開発工程で機能単位に異なる担当者を割り当てて開発を進めている。一方、機能の追加や変更起因する不具合が下流工程である試験工程まで検出されないケースがあり、開発工数増大の要因となっている。

このため、本改善活動では上流工程で検出すべき不具合を下流工程に流出させない仕組みを構築することをゴールとする。我々は、派生開発の特徴に合った開発工程であるXDDP（eXtreme Derivative Development Process）[1]を参考に、対象製品の開発工程にXDDPを適応させるための方法を改善施策として検討している。

## 2 解決すべき課題

### 2.1 異なる機能間を跨ぐ関連の抽出

改善施策を立案するにあたって、既存の製品開発プロジェクトについて、上流工程の成果物として作成されたソフトウェアの機能仕様書の記載内容を分析した。その結果、複数の異なる機能同士の関連が暗黙知になっているケースがあることが判明した（図1参照）。

対象製品では、機能単位に分冊化して仕様を記載した「機能仕様書」を成果物の1つとして作成する（表1参照）。図1に示した不具合の発生要因として、文書単位のトレーサビリティは考慮されていたがサブ機能単位のトレーサビリティは考慮されていなかった点が挙げられる。

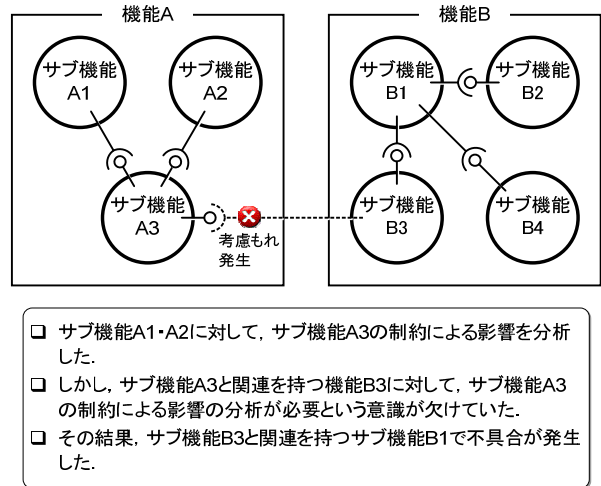


図1 機能間を跨ぐ関連の分析ミスの事例

表1 上流工程の成果物一覧

作業	成果物	成果物の作成単位
要求分析	システム要求仕様書	製品単位
仕様策定	機能仕様書	機能単位
方式設計	方式設計書	モジュール単位
詳細設計	詳細設計書	モジュール単位
実装	ソースコード	—

### 2.2 追加要求による既存仕様の影響範囲の分析

前節の課題と関連して、流元機種に対する追加要求を基に次機種の機能仕様書を作成する際に、要求と仕様との対応関係に重複や漏れが発生しているケースがあることが判明した（図2参照）。具体的には、新機能を追加要求として既存仕様反映の際に、追加される内部パラメータに関して機能仕様書の複数箇所に重複して記載されていた。また、新機能に含まれるサブ機能に対して、既存機能と同等の制約を課すことが要求仕様書では記載されていなかった。

対象製品では、複数人の担当者が分担して機能仕様書を作成する。一方、新たな追加要求が生じた際に、追加された複数の要求が既存仕様に対してどのような追加や変更が生じるかを分析した結果が成果物として残されていなかった。

Activities for Embedded Software Process Improvement to Achieve Better Quality, Lower Cost, Better Delivery.

Kazuhisa SUZUKI, Tokiko SHIBASAKI, Ryoichi WATANABE, Takashi TAMADA, and Chihiro MORITA.

Advanced Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation.

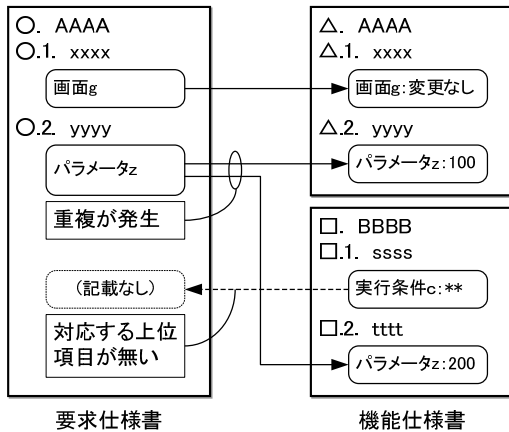


図 2 要求と仕様との対応関係に重複や漏れが発生した事例

このため、各々の担当者が要求仕様書から担当者自身に関連する項目を抽出して仕様化を行っていた。これによって、要求と仕様との対応関係に重複や漏れが発生したと考えられる。

### 3 上流工程改善のためのXDDP適応検討

XDDPでは、変更要求仕様書をUSDM (Universal Specification Describing Manner) [2]で記載し、上流工程と下流工程の成果物とのトレーサビリティをTM (Traceability Matrix) で確保することが提案されている。そこで、対象製品の開発工程にXDDPを適応させるため、2.1節で述べた課題はTMによる改善を行い、2.2節で述べた課題は変更要求をUSDMで仕様化する試行を行った。その試行結果を分析したところ、USDM形式で記載した仕様書の品質が作業者のスキルに依存するという課題が明らかになった。この課題を解決するため、USDM作成前の要求仕様分析を、次の観点で定型化することを現在検討している。

#### (1) 要求仕様分析のワークフロー化

ワークフロー化のイメージを図3に示す。変更要求、または追加要求1件ごとにExcelファイルを1つ作成する。ワークシートに分析作業の要領を指示する領域と、要領にしたがって分析した結果を途中成果物として描く領域とを左右に並べる。このワークシートを1枚ずつ順に完成させ、最後に途中成果物を集約すると適切なUSDMが完成される仕組みを構築する。

ワークフロー化のねらいは2点ある。1点目は、作業者のスキルに依存する可能性が高い、要求仕様分析の「観点」や「範囲」を分析要領として明示することである。2点目は、途中成果物を図表で視覚化することである。これら2点によって、経験の少ない作業も経験の豊富な作業と同じ手順、同じ手法で要求仕様分析を実施できるようにする。

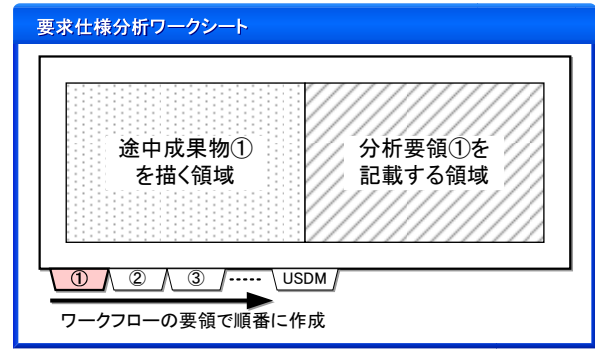


図 3 要求仕様分析のワークフロー化

#### (2) 途中成果物のパターン化

前述した要求仕様分析のワークフロー化の発展型として、「〇〇を△△に変更する」という変更要求に含まれる名詞や動詞から要求仕様分析のパターンを導出することを検討している。具体的には、「画面仕様」「状態遷移」「時系列な処理手順」「ソフトウェアの共通部品」の各々に関する変更がパターンの候補として挙げられる。これらの各々の変更に適した途中成果物(図表)の組合せの考察と、パターンの選択基準を定める試行を実施している。

パターン化のねらいは2点ある。1点目は、パターンごとの分析ポイントと分析方法を確立し、要求仕様分析の漏れや重複を防ぐ仕組みを実現することである。2点目は、要求仕様分析の核となる途中成果物を限られた工数の中で効率的に作成できるようにすることである。これら2点によって、下流工程から要求仕様分析への手戻りを抑制し、上流工程からの品質の作りこみを実現する。

### 4 おわりに

本稿では、上流工程改善のためのXDDP適応検討として、現在実施中の改善施策について述べた。今後は、改善施策の効果を分析し、改善施策の洗練化と実施を継続的に行う。

### 参考文献

- [1] 清水 吉男：「派生開発」を成功させるプロセス改善の技術と極意，技術評論社（2007年）。
- [2] 清水 吉男：[改定第2版] [入門+実践] 要求を仕様化する技術・表現する技術—仕様が書けていますか？，技術評論社（2010年）。