

テストによらない品質保証を目指して

- BCEアーキテクチャ、Wモデル、クラス図と状態遷移表の活用 -

三菱電機システムサービス株式会社
野村 卓司 / 松本 豊 / 本間 幹和

自己紹介

【担当業務】

◆FAシステム構築の核となるべきソフトウェアの標準化

【チーム編成】

- ◆対象ソフトウェアに対し、設計と品証でチームを編成。
- ◆必要に応じ、設計を協力会社に依頼する。
- ◆出荷テストの際は、設計者も他の設計者担当分をテストする。

報告要旨

「品質保証＝テストをすること」ではなく「品質はつくりこむもの」という観点で改善活動を行った。

テストをすれば市場にバグが出る確率は減少するが出荷する製品の品質が良くなった訳ではない。

改善活動の発端となったバグ

同じデータをリストとグラフに表示すると、異なる表示となる。

会議で、「テストをしましたか」と聞かれたが、以下の問題があると感じた。

1. 以前から、DR時にシステムの構造が体系的ではないと思っていた。
2. DRだけで出荷テストに臨んでも、仕様の理解が不十分。もっと仕様を理解できるような作業方法にしたい。

システムの設計に関する問題点

1. 画面に、ヒューマンインターフェイス、ビジネスロジック、ファイル処理など全てを記述していた。同じ検索処理がリストで表示する画面とグラフで表示する画面に記述されていた。

1画面で完結させ、設計者1人が画面単位で速く作成することを目的として作業した。その後、システムにおいて同じ処理であっても画面ごとにテストをすることによって、バグを検出しようとしていた。

2. 設計者間のコミュニケーション不足
設計者間で、検索処理の仕様の認識が違っていた。

改善で重視した点

テストとは、要求仕様(機能要求、非機能要求)とシステムとの差異がないことを確認する作業だと思う。

より良いテストのためには、同じ機能のシステムならば構造が体系的であることが、最も重要な条件だと考えた。

その為に、製品に適するアーキテクチャの選択を改善の第一歩とした。

対策1: BCEアーキテクチャの採用

システムの構造が設計者に依存せず、体系的なものとなるために、アーキテクチャを決めた。

対策を定着させるために配慮したこと

アーキテクチャを押し付けるより経験させる

1. 設計者に見通しの良い設計を経験させる
2. コミュニケーションの取り方を経験させる

設計者に1. および2. を経験してもらう為にマスタ設定画面、参照画面から実施した。

対策2: Wモデルへの変更

品証がDR、出荷テストを待たずに仕様を指摘、理解できるようなプロセスに変更した。

対策を定着させるために配慮したこと

Wモデルの設計へのメリットをアピール

設計は、試験仕様書を作る工数が減少する

対策3: クラス図、状態遷移表の記述

開発チームで設計情報を共有する為にクラス図は有効。

クラス図だけでは、振る舞いが表現できない為、状態遷移に関する仕様表現として状態遷移表を追加した。

対策を定着させるために配慮したこと

仕様表現は設計者が必要なものだけを追加する

状態遷移図ではなく状態遷移表を採用した理由

- ◆ 漏れのチェックが容易 → 試験仕様書に使える
- ◆ 表計算ツールで描ける
- ◆ 将来は、表の内容をマクロで加工して利用したい

書式を決めて、表計算ソフトで状態遷移表を作成することにした。

| | イベント1 | イベント2 | ・ | ・ | イベントN |
|-----|-------|-------------------|---|---|-------|
| 状態1 | 条件 | | | | |
| | アクション | ←一つの状態遷移を3つのセルで記述 | | | |
| | 遷移先状態 | | | | |
| 状態2 | | | | | |
| ⋮ | | | | | |
| 状態M | | | | | |

効果1. 再利用率の向上

アーキテクチャに沿って、プログラムが体系的に作られるようになった。その為、設計者が下記のことを考慮して設計を行うようになった。

- ◆ 以前作ったもので使えるものは？
- ◆ 今後再利用できる部分は？
- ◆ 今度作るプログラムで共通に作る部分は？

ある製品数例において、画面表示とデータ収集機能、データベース処理を共通に設計、流用した。ドメインに関する部分のみ設計、作成した。共通部分は、再利用時にテストを行なわなかったが、市場でトラブルを発生していない。

効果2. テスト項目の標準化と粒度の統一

WモデルとBCEアーキテクチャの相乗効果で、テスト項目が標準化された。

例えば画面の場合

- ① 基本仕様書に対しては、画面相互間
- ② システム仕様書に対しては、ボタン、項目に対して
- ③ 内部仕様書に対しては、コントロール層の公開メソッド

効果3. 2因子間テストの効果的な実施

コントロール層の公開メソッドに対する2因子間のテスト実施により生産性と品質が向上した。

- ◆BCEアーキテクチャの採用によりテスト対象が明確になった
- ◆Wモデルにより品証がテストするメソッドを早期に設計と打ち合わせを行うことにより、設計はテストプログラム又はツールを作成した。

今回改善のきっかけになった
バグへの対策完了

効果4. 出荷テストの終了判定条件の変更

改善前は、出荷テストは、しっかりテストをして、市場にバグを出さないことを目標に行った。終了判定は、目標件数以上にバグを検出されたことによって行った。



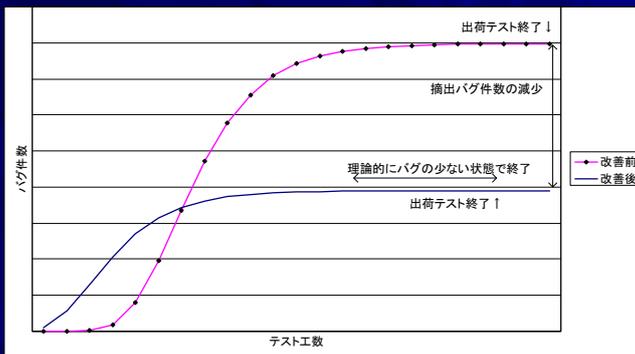
次の対策により出荷テストを行ってもバグが、目標件数以上検出されなくなった。

- 対策1: BCEアーキテクチャの採用
- 対策2: Wモデルへの変更
- 対策3: クラス図、状態遷移表の記述



改善後は、出荷テストは、バグがないことを確認する為に行った。終了判定は、信頼度成長曲線によって行う。

改善前と改善後の終了判定タイミングのイメージ



改善前と改善後の出荷テスト時の信頼度成長曲線の分析結果

| | 推定方法→ | 選定S字形 | | | ゴンベルツ | | | |
|-----|-------|-------|--------|-----------|-----------------|--------|-----------|-----------------|
| | | 検出件数 | 推定バグ件数 | 検出件数と推定の差 | 全てのバグが除去されている確率 | 推定バグ件数 | 検出件数と推定の差 | 全てのバグが除去されている確率 |
| 改善前 | 製品A | 87 | 87.4 | 0.4 | 66.8 | 87.0 | 0.0 | 95.9 |
| | 製品B | 89 | 89.1 | 0.1 | 89.1 | 89.0 | 0.0 | 89.0 |
| | 製品C | 103 | 103.6 | 0.6 | 53.1 | 103.3 | 0.3 | 74.7 |
| 改善後 | 製品D | 126 | 127.2 | 1.2 | 35.2 | 126.0 | 0.0 | 99.8 |
| | 製品E | 33 | 33.0 | 0.0 | 100.0 | 33.0 | 0.0 | 100.0 |
| | 製品F | 80 | 80.0 | 0.0 | 98.3 | 80.0 | 0.0 | 100.0 |

改善のための戦略を振り返って

品質改善を目的に行った活動であるが、テスト量の減少及び、品質の向上によりコストの低下につながった。



今後の取組

1. 非機能要件の明確化と検証の実施
 - ①プロトタイプによる検証
 - ②状態遷移表を利用したモデル検査
2. スマートな再利用の仕組み作り