

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
富士ゼロックス株式会社  
 技術情報部  
 〒251-8585 静岡県沼津市大塚  
 電話 054-460-1111  
 2011.01.25

## テスト実施における作業容易性に着目した テストケース作成方法の検討

小山 竜治、河野 哲也(電気通信大学大学院)、松本 晋祐(株式会社ACCESSI)、加藤 正樹(ニフティ㈱)



2011年01月25日  
 富士ゼロックスアドバンステクノロジー株式会社  
 for ソフトウェアテストシンポジウム2011 Tokyo D2-2

FUJI XEROX

©2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved.

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
富士ゼロックス株式会社  
 技術情報部  
 〒251-8585 静岡県沼津市大塚  
 電話 054-460-1111  
 2011.01.25

# 全体の流れ

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
富士ゼロックス株式会社  
 技術情報部  
 〒251-8585 静岡県沼津市大塚  
 電話 054-460-1111  
 2011.01.25

## Agenda

- 背景
- 本研究のスコープ
- 予備実験
- テスト実施作業の考察
- テストケース作成方法の検討
- 実験
- 最後に

FUJI XEROX

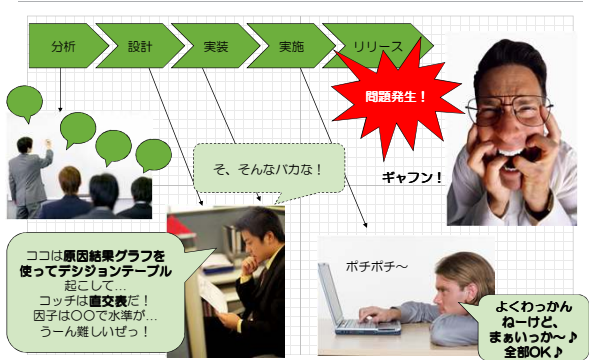
©2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 3

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
富士ゼロックス株式会社  
 技術情報部  
 〒251-8585 静岡県沼津市大塚  
 電話 054-460-1111  
 2011.01.25

# 背景

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
富士ゼロックス株式会社  
 技術情報部  
 〒251-8585 静岡県沼津市大塚  
 電話 054-460-1111  
 2011.01.25

## 実施時のミスは致命的です。



ココは原因結果グラフを使ってデジジョンテーブル起こして  
 コッチは直交表だ！因子は〇〇で水準が...うーん難しいぜ！！

そ、そんなハカな！

ギャフン！

問題発生！

ボチボチ～

よくわっかんねーけど、まあいっか～♪全部OK♪

FUJI XEROX

©2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 5

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
富士ゼロックス株式会社  
 技術情報部  
 〒251-8585 静岡県沼津市大塚  
 電話 054-460-1111  
 2011.01.25

## 人間はエラーを起こします。

極端な例を提示したが、人間の精度はそんなに高くない。  
**エラーは起こるものである。**

- ついっかりテスト項目を見落とした。
- ついっかりテストケースを間違えた。
- ついっかり環境を間違えた。
- ついっかりテスト実施条件を間違えた...etc.

...皆さんも**ついっかりミスをしたことはありませんか？**

先ほどの例のように時間をかけて調整をして、ものすごい設計資料を作成したとしても、テスト実装を行った時点で

「実装状態が思いわかりづらい」  
 「実施がし辛い(やりにくい)」  
 といったことが起こると、**テスト実施の精度がどうしても低くなってしまふ。**

FUJI XEROX

©2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 6

## テスト実装・実施の重要性

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
TEL 0541-57-1111

テスト実施のしやすさはテストケースの質に大きく依存する

テスト実装ではテスト設計でブレイクダウンされた項目に対しての実装を行う。

つまり、テスト実装は  
**設計とテスト実施の「つなぎ」の役割を果たしている。**

## 本研究のスコープ

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
TEL 0541-57-1111

## 2種類のミスに焦点を当てた。

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
TEL 0541-57-1111

そこで、まずはテスト実施におけるエラーにどのようなエラーの種類があるかを検討し、以下の2種類のミス(エラー)に焦点を当てた。

「不具合が**“無い”**のに**“有る”**とする」－「過剰ミス」  
「不具合が**“有る”**のに**“無い”**とする」－「欠落ミス」

上記2種類のミスは実施者本人が防止をするのは容易ではない。

## 作業容易性

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
TEL 0541-57-1111

我々は「**実施時のミスが少ない＝作業が容易である**」と定義し、「**作業容易性の高いテストケースとはどういったものか**」を検討。

つまり本研究では  
**「テストケースの実装による工夫」でミスを防止することを目的とする。**

## 目的を達成するためには

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
TEL 0541-57-1111

まず「過剰ミス」「欠落ミス」が実際に発生するのかを予備実験により確認する。

次にテスト実施作業及びテストケースを考察し、その関係性を整理する。

そして、テストケースによって「過剰ミス」「欠落ミス」を防ぐにはどうすればよいのかを検討し、工夫点を整理する。

最後に、工夫点を実装したテストケースにより、実験を行い、効果を確認する。

## 予備実験

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
〒252-0292 静岡県沼津市大塚  
TEL 0541-57-1111

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 経営企画部 企画課  
 品質保証課 品質保証部 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県浜松市東区箕野 4-1-1  
 電話 053-450-1111  
 2011.03.25


### 単調作業におけるミスがどのくらい出るのか？

まず、予備実験として  
 【単調作業における「欠落ミス」と「過剰ミス」の発生傾向】を確認した。

実施手順が比較的単調になるように題材を選定。  
 Google社ブラウザ“Chrome”において、描画エンジンがHTMLの仕様を満たしているか否か。  
 →作業自体は、テスト環境でブラウザでアクセスし表示を確認する、というものになる。

IEEE829の項目を盛り込んだ内容で  
 テストケース約100項目を設計・実装。

実装後、テストケースの項目の一部(ごく少数)の  
 「期待結果」に対して「簡単なエラーシーティング」を実施。  
 Ex) 「青字で表示」→「黒字で表示」



FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 経営企画部 企画課  
 品質保証課 品質保証部 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県浜松市東区箕野 4-1-1  
 電話 053-450-1111  
 2011.03.25

### 実施手順

実施にあたっては簡単な説明のみを行い、実施時間に制限を持たずに離席し、最後に結果とアンケートだけを収集するようにした。

メンバーの選出は経験による影響の有無も調査するため、テスト実施経験を不問で実施に協力していただける方を探し、実施していただいた。  
 ※実施経験は半年の方～11年実施している方を選定。

また、監督下における緊張感(プレッシャー)などによってエラー発生に対する影響を与えないように配慮をした。

また、わからないことがあれば連絡をするように、と連絡がいつでも取れるように配慮した。

FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 経営企画部 企画課  
 品質保証課 品質保証部 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県浜松市東区箕野 4-1-1  
 電話 053-450-1111  
 2011.03.25

### 実験のデザインまとめ

予備実験のデザイン

単調作業における「欠落ミス」と「過剰ミス」の発生傾向の確認		
単調な作業	ブラウザ(Chrome)によるアクセス→表示の確認	
テストケース	100項目	※IEEE829準拠
ミスの確認方法	シーティングしたエラーにより、実際にエラーを発生した数を計測。	
メンバーの経験	不問	半年～11年
プレッシャーを与えないように配慮	最初の指示以外は離席し、終了したら連絡するように指示。時間制限もなし。	

FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 経営企画部 企画課  
 品質保証課 品質保証部 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県浜松市東区箕野 4-1-1  
 電話 053-450-1111  
 2011.03.25

### 予備実験用サンプル

簡易なテストケースを実装した。  
 ※IEEE829の主要項目として、以下を入れた。  
 Test Case: タイトル、入力仕様、出力仕様、環境要件、前提設定  
 Test Procedure: ソフトウェアバージョン、目的(内容)、手順、手順終了、結論(結果)・・・など。

内容	期待値	期待値	期待値
〇〇すること	1.〇〇を起動 2.〇〇を操作 3.〇〇ボタンを押下	〇〇が黒字で表示、 〇〇が〇〇となる。	
△△すること	1.△△を起動 2.△△を操作 3.△△ボタンを押下	△△が青字で表示、 △△が△△となる。	

FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 経営企画部 企画課  
 品質保証課 品質保証部 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県浜松市東区箕野 4-1-1  
 電話 053-450-1111  
 2011.03.25

### 実施の結果、実際にミスが発生した。

「過剰ミス」

実験参加者	業務経歴(年数)	過剰ミスが発生したテストケース番号	過剰ミス数
A	0.5	-	0
B	0.5	TC24	1
C	5	TC9/TC41/TC57	3
D	11	-	0
E	5	TC82/TC86/TC87/TC88/TC100	5
F	7	-	0

「欠落ミス」

実験参加者	業務経歴(年数)	エラーシーティングしたテストケース番号	欠落ミス数
A	0.5	TC4 TC32 TC56 TC78 TC95	0
B	0.5	0 0 1 0 1	2
C	5	1 0 0 0 1	2
D	11	1 1 1 1 1	4
E	5	0 0 0 0 0	0
F	7	0 1 0 0 0	1

FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 経営企画部 企画課  
 品質保証課 品質保証部 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県浜松市東区箕野 4-1-1  
 電話 053-450-1111  
 2011.03.25

### テスト実施作業の考察

一実施作業の整理とテストケースの要素との関係性

FUJI XEROX

**テスト実施作業の整理**

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 発行年度 一〇一一年  
 発行部局 品質保証部  
 発行種別 標準書  
 発行範囲 国内  
 発行形態 印刷物  
 発行日 二〇一一年〇二月  
 発行部 品質保証部品質保証課品質保証一課

テスト実施作業は、以下のような作業要素の流れと整理した。  
 ※実際にはもっと複雑だが、本発表では以下と定義する。

1) 理解する → 2) 動作させる → 3) 判定する → 4) 記入する → 1) 理解する

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 19 FUJI XEROX

**ミスの整理**

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 発行年度 一〇一一年  
 発行部局 品質保証部  
 発行種別 標準書  
 発行範囲 国内  
 発行形態 印刷物  
 発行日 二〇一一年〇二月  
 発行部 品質保証部品質保証課品質保証一課

発生したミスを作業要素に応じて分析をした。

- ◆「過剰ミス」(不具合が「無い」のに「有る」とする)
  - ・判断ミス→「『期待値Aである。』に対し、AでもあるがBでもあるためNG」など。ドメイン知識の欠如等が原因であった。
  - ・操作ミス→「単純な操作ミス」など。
  - 「3) 判定する」の作業要素でのミスが多かった。
- ◆「欠陥ミス」(不具合が「有る」のに「無い」とする)
  - ・操作ミス→「単純な操作ミス」など。
  - ・見落としミス→「期待値文章の見落とし」や「実施手順の見落とし」など。
  - ・反復ミス→「今までの手順と比較すると変化があるが、流れ作業のように動作させてしまう」など。
  - 「1) 理解する」「2) 動作させる」「3) 判定する」の作業要素でミスが発生していた。

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 20 FUJI XEROX

**ミスの発生状況整理**

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 発行年度 一〇一一年  
 発行部局 品質保証部  
 発行種別 標準書  
 発行範囲 国内  
 発行形態 印刷物  
 発行日 二〇一一年〇二月  
 発行部 品質保証部品質保証課品質保証一課

まとめると、以下のような分布が見られた。  
 また、流れの始めてミスが発生すると、そのままミスとなりやすいことがわかった。

1) 理解する (欠陥ミスが発生) → 2) 動作させる (欠陥ミスが発生) → 3) 判定する (過剰ミスが発生, 欠陥ミスが発生) → 4) 記入する → 1) 理解する

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 21 FUJI XEROX

**テストケースの要素との関係性**

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 発行年度 一〇一一年  
 発行部局 品質保証部  
 発行種別 標準書  
 発行範囲 国内  
 発行形態 印刷物  
 発行日 二〇一一年〇二月  
 発行部 品質保証部品質保証課品質保証一課

テストケースのもつ要素と作業要素は以下のように関係がある。

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 22 FUJI XEROX

**テストケース作成方法の検討**

一整理したエラーへの施策立案と実装

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 発行年度 一〇一一年  
 発行部局 品質保証部  
 発行種別 標準書  
 発行範囲 国内  
 発行形態 印刷物  
 発行日 二〇一一年〇二月  
 発行部 品質保証部品質保証課品質保証一課

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 23 FUJI XEROX

**過剰ミスに対する施策**

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 発行年度 一〇一一年  
 発行部局 品質保証部  
 発行種別 標準書  
 発行範囲 国内  
 発行形態 印刷物  
 発行日 二〇一一年〇二月  
 発行部 品質保証部品質保証課品質保証一課

過剰ミスは傾向を見ると「3) 判定する」に発生し、ドメイン知識などが影響する。「意識合わせ」や「事前教育(プライミング)」などが必要となると考えた。  
 ※今回の実験は仮想実験のため適用が難しく、今回は対象範囲外とした。

1) 理解する → 2) 動作させる → 3) 判定する (過剰ミスが発生) → 4) 記入する → 1) 理解する

予防効果

事前教育 意識合わせ

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 24 FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 技術情報課  
 東京都港区 南青山5-1-1  
 〒106-8555  
 電話 03-3501-1120

## 欠落ミスに対する施策

**欠落しない工夫**

1. 実施や期待値確認の見落とし防止-**チェックボックスでの作業記録**

内容	予定	実績	評価	備考
〇〇すること	<input type="checkbox"/> 〇〇が実施 <input type="checkbox"/> 〇〇が実施中 <input type="checkbox"/> 〇〇が完了	<input type="checkbox"/> 〇〇が完了 <input type="checkbox"/> 〇〇が実施中 <input type="checkbox"/> 〇〇が完了		
△△すること	<input type="checkbox"/> △△が実施 <input type="checkbox"/> △△が実施中 <input type="checkbox"/> △△が完了	<input type="checkbox"/> △△が完了 <input type="checkbox"/> △△が実施中 <input type="checkbox"/> △△が完了		

2. 実施箇所の見やすさ向上-**偶数行に自動的に色付け**

内容	予定	実績	評価	備考
〇〇すること	<input type="checkbox"/> 〇〇が実施 <input type="checkbox"/> 〇〇が実施中 <input type="checkbox"/> 〇〇が完了	<input type="checkbox"/> 〇〇が完了 <input type="checkbox"/> 〇〇が実施中 <input type="checkbox"/> 〇〇が完了		
△△すること	<input type="checkbox"/> △△が実施 <input type="checkbox"/> △△が実施中 <input type="checkbox"/> △△が完了	<input type="checkbox"/> △△が完了 <input type="checkbox"/> △△が実施中 <input type="checkbox"/> △△が完了		

3. 判断のしやすさ向上-**期待値の部分にビジュアル的にわかる仕組みを導入**

内容	予定	実績	評価	備考
〇〇すること	<input type="checkbox"/> 〇〇が実施 <input type="checkbox"/> 〇〇が実施中 <input type="checkbox"/> 〇〇が完了	<input type="checkbox"/> 〇〇が完了 <input type="checkbox"/> 〇〇が実施中 <input type="checkbox"/> 〇〇が完了		
△△すること	<input type="checkbox"/> △△が実施 <input type="checkbox"/> △△が実施中 <input type="checkbox"/> △△が完了	<input type="checkbox"/> △△が完了 <input type="checkbox"/> △△が実施中 <input type="checkbox"/> △△が完了		

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 25 FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 技術情報課  
 東京都港区 南青山5-1-1  
 〒106-8555  
 電話 03-3501-1120

## 実験

—工夫を実装したテストケースにて、実験。

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 26 FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 技術情報課  
 東京都港区 南青山5-1-1  
 〒106-8555  
 電話 03-3501-1120

## 実験に際しての工夫

**改善施策を導入していない通常のテストケースと**  
**改善施策を導入したテストケースを100項目ずつ用意した。**  
 ※テストの内容は異なる。

前回と比べて難易度が少ないように、  
 前回と同じ「単純な作業となる題材のテストケース」を使用した。

内容がほとんど同じものとなるため、学習効果が出る可能性がある。  
 よって改善施策を導入したものとしていないものについて、  
 順序における影響を考慮し、実施パターンを以下とした。

- **導入テストケースを実施してから通常テストケースを実施するパターン。**
- **通常テストケースを実施してから導入テストケースを実施するパターン。**

また、実施者は経験の無い人間を選定した。  
 実施メンバーの平準化と「欠落ミス」に対する影響を排除するためである。

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 27 FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 技術情報課  
 東京都港区 南青山5-1-1  
 〒106-8555  
 電話 03-3501-1120

## 実験のデザインまとめ

実験のデザインは以下とした。

改善施策の効果があるかを確認する	
単調な作業	ブラウザ(Chrome)によるアクセス →表示の確認
テストケース	通常テストケース：100項目 導入テストケース：100項目
ミスの確認方法	シーティングしたエラーにより、 実際にエラーを発生した数を計測。
学習効果による影響の考慮	先に実施パターン 後に実施パターン
メンバーの経験	未経験(経験による影響を排除) スキルの平準化 ※学生4名

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 28 FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 技術情報課  
 東京都港区 南青山5-1-1  
 〒106-8555  
 電話 03-3501-1120

## 結果

各4名別に見た結果を確認すると、  
 全員ゼロにはならなかったが、順番に影響されず、改善傾向が見られた。

**通常から導入の順序のパターン**

2	1	1	0
実験参加者 b	実験参加者 c		
↓	↓		
効果有	効果有		

**導入から通常のパターン**

1	2	1	1
実験参加者 a	実験参加者 d		
↓	↓		
効果有	効果無		

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 29 FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
 株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 技術情報課  
 東京都港区 南青山5-1-1  
 〒106-8555  
 電話 03-3501-1120

## 最後に。

—発表を通して

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 30 FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 品質保証課  
 品質保証課 品質保証課 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県沼津市大野町1-1  
 電話 054-261-1121

## 本研究のまとめ

本研究では、テスト実施における作業容易性という側面でテスト実装に関する検討を行いました。

まずテスト実装・テスト実施および作業容易性について考察をし、次に、欠落ミス・過剰ミスが発生するかどうかを予備実験により確認。

ミスを防止するためにテスト実施作業要素とテストケース要素の考察を行い、工夫点を検討・提案しました。

最後に、提案の有効性の確認を行いました。

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 31 FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 品質保証課  
 品質保証課 品質保証課 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県沼津市大野町1-1  
 電話 054-261-1121

## 皆さんが現場でされている工夫はいかがですか？

皆さんの現場でも、たくさんのエラーと日々戦っていると思います。

**現場でもさまざまな工夫をされていると思います。**

「日本語の書き方」「項目の配置方法」「手順の書き方」...etc.  
 また、IEEE829ベースで要素を整理してみたり、  
 準拠した項目を並べてみたり...  
 あるいは何らかの基準を持って作成をしているかも知れません。

中には、**あまり有効ではないものもあるかも知れません。**  
 中には、**有効であるけれども弊害があるかも知れません。**  
 →工数がかかったり、別のエラーを誘発したりなどすることもあります。

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 32 FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 品質保証課  
 品質保証課 品質保証課 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県沼津市大野町1-1  
 電話 054-261-1121

## むすび。

今回の発表が皆さんの現場での取り組みに対する「ちょっとした考えるきっかけ」になれば幸いです。

皆さんが実践されている素晴らしい工夫を教えていただければ幸いです。一生懸命作った設計を無駄にしないためにも、**テスト実装・テスト実施についてもっと提案と議論をしましょう。**

**自動化できない部分のテストの精度を上げるためにも、本議論は重要と考えています。**

**そして、皆さんがハッピーになれるテストをしましょう。**

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 品質保証課  
 品質保証課 品質保証課 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県沼津市大野町1-1  
 電話 054-261-1121

## 課題

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved.

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 品質保証課  
 品質保証課 品質保証課 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県沼津市大野町1-1  
 電話 054-261-1121

## 以下の課題が残っている。

◆1. 「過剰ミス」に対する施策  
 今回は「意識合わせ」や「事前教育(プライミング)」という改善案を考えたが、テストケース上での対応が難しいと考えた。  
 しかし「テストケースで本当にできないのか」  
 また「間接影響をどのように効果測定をするか」が課題となっている。

◆2. 複雑な操作・期待値の際に工数をかけない工夫  
 簡単なテストケースであればビジュアル化等は比較的容易にできるが、複雑な操作、複雑な期待値となった場合には工数がかかることが予測できる。  
**複雑な期待値への対応をいかに容易にするか、**  
**複雑な期待値を分割する場合の基準をいかにするか**が課題となっている。

課題1についてはエラープルーフの考え方を参考に検討をしていく予定である。

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 35 FUJI XEROX

FXAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士ゼロックス  
 研究開発部 品質保証課  
 品質保証課 品質保証課 品質保証課 品質保証課  
 〒251-8585 静岡県沼津市大野町1-1  
 電話 054-261-1121

## 参考：エラープルーフとは

参考までに、エラープルーフという考え方がある。

対策種別	エラープルーフ原語名	概要	今後の施策(次増ミス)
発生防止	排除	操作に必要な知覚・認知・判断・実行の機能を不要とする。	-
	代替化	操作において使用者に要求される知覚・認知・判断・実行の機能を、機能などのより確実な方法により代替することによりエラーの発生を防止する	-
	複雑化	操作において使用者に要求される知覚・認知・判断・実行の機能に対してステップや努力を伴うことによりルール・ベースの行動へ移行させ、あえて無意識的なエラーを回避させる。	チェックボックス
	目易化	操作において要求される知覚・認知・判断・実行の機能を行いやすいように助けることによりエラーの発生を低減させる。操作の主体はあくまでもユーザにある。	色付け、ビジュアル化
	意識集中	操作において使用者の知覚・認知・判断・実行の意識を高める。あるいは操作対象に意識を向けさせることによりエラーを低減させる。	色付け、ビジュアル化
発見(検出防止)	正常検出	操作そのものあるいは、その操作による状態の変化が正常であることを検出し、使用者自ら正しい操作を認識できるようにする	チェックボックス
	異常検出	操作そのもの、あるいはその操作による状態の変化が異常であることを検出し、使用者に知らせると同時に修正につなげる。	-
影響防止	影響吸収	エラー・異常が生じたとき、あらかじめ定められた一つの安全な状態を取るよう定め、人への危害を防止する。	-
	影響緩和	エラー・異常が生じたとき、機能または性能を抑制しながら最小限の機能を果たすことにより、あるいは人への助産などにより、その影響を緩やかにする。	-

© 2011 Fuji Xerox Advanced Technology Co., Ltd. All rights reserved. 36 FUJI XEROX

## 参考文献

FIAT TECHNICAL INFORMATION  
株式会社 富士通  
〒100-8555 東京都千代田区千代田 1-1-1  
TEL: 03-3254-1111 FAX: 03-3254-1112  
E-MAIL: fiat@fiat.fujitsu.com

◆IEEE 829 Software Test Documentation

◆JaSST'09 Tokyo クロージングパネル,  
テスト技法からテストメソドロジーへの進化を目指して,  
<http://www.jasst.jp/archives/jasst09e.html#closing>.

◆中條武志, 久米 均, “作業のフルフル化に関する研究: 製造作業における  
予測的フルフル化の方法”, 品質, 15(1), pp41-50, 1985.

◆鈴木和幸, 青木健, “ユーザーの使用段階でのトラブルを未然防止するエラー  
フルフル化の方法”, 品質, 39, p79-91, 2009.

さまざまな考えるきっかけを有難うございました。



ご静聴有難うございました。