

# Ajaxアプリケーションのテスト自動化・支援ツールの業務適用に関する評価

日立水戸エンジニアリング株式会社 星敬一郎 keiichiro.hoshi.ej@hitachi.com

## 開発における問題点

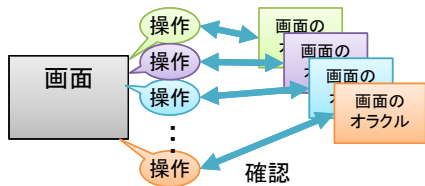
弊社ではテスト工程の作業を自動化するツールが導入されていないため、テストケース設計、テスト実行、欠陥集計といった作業の大部分が手作業である。特にAjaxによる非決定的に発生する画面表示の欠陥を発見するテストケースの設計が困難である。

## 手法・ツールの適用による解決

Ajaxアプリケーション開発に状態ベース解析・テスト手法の導入を検討した。業務へ適用する際に必要な要件を挙げ、製品を使用して実験を行い適用可能な範囲、機能を評価した。

## 業務上の問題

AjaxアプリケーションのUIテスト



ツールの導入を検討

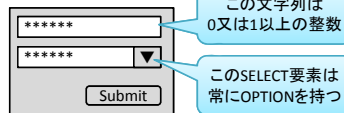
- ・テスターは操作毎に画面を確認
- ・画面数が増えると作業/確認ミスの恐れ
- ・非決定的な欠陥は確認がより困難

ツールに求める要件

機能性	Ajax関連技術のサポート(XHTML / CSS, DOM, XMLHttpRequest, JavaScript), 欠陥箇所の特定
経済性	緩いライセンス
導入容易性	特別なトレーニング不要

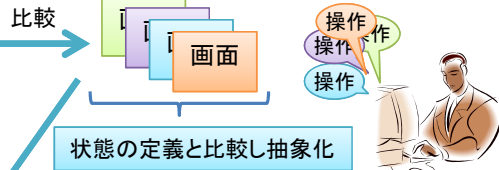
## 状態ベース解析ツール: reAjax[\*]

1. 状態の定義

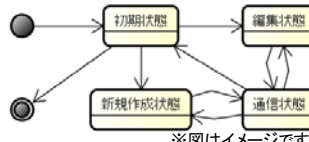


状態=画面の表示

2. ユーザ操作/ロギング

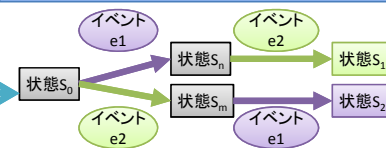


3. 状態遷移図



状態間の遷移を解析

4. Semantically interacting events(SIE)



欠陥が発生する可能性のある操作列を抽出

- ・Ajaxの非同期通信は振る舞いが非決定的
- ・e1とe2が入れ替ると画面の表示に不具合が出る可能性がある

[\*] A. Marchetto et al, "State-Based Testing of Ajax Web Applications", ICST'08

## 実験結果

実験: 手法の評価

- ・弊社の製品を使用
- ・埋め込んだ欠陥を状態遷移図, SIEを使用し発見する

結果

評価項目	結果	考察
状態遷移図	×	解析失敗の原因 ・CSSによる状態遷移が識別できない ・ツールの対象でない欠陥が埋め込まれた
SIE	×	状態遷移の解析失敗
欠陥発見	×	状態遷移の解析失敗

再実験: 考察の検証 / 手法の評価

- ・サンプルアプリケーションを使用
- ・CSSによる機能をHTML+JSで実装
- ・欠陥埋め込み前/後

結果

評価項目	結果	考察
状態遷移図	○	同じ機能でもHTML+JSで実装すれば状態遷移の解析が可能
SIE	○	欠陥埋め込み前から抽出される
欠陥発見	△	状態遷移図とSIEから欠陥を特定することは難しい

## 考察

考察

reAjaxについて

- ・CSSによる制御はHTML+JSで代替する必要がある



- ・状態遷移図, SIE: 絞込みが必要である
- ・経済性 / 導入容易性: 特に問題なし

結論・今後の課題

- ・現時点のreAjaxを業務へ適用することは難しいが、弊社のテスト工程を自動化できる見込みがある。
- ・今後は、弊社の別の製品を使用した実験や、reAjaxと組み合わせる手法の調査を行う。