

探索的テストの適用事例

—「まずは、探索的テストをやらまい！！」—

 三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社
都築 将夫

2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

アジェンダ

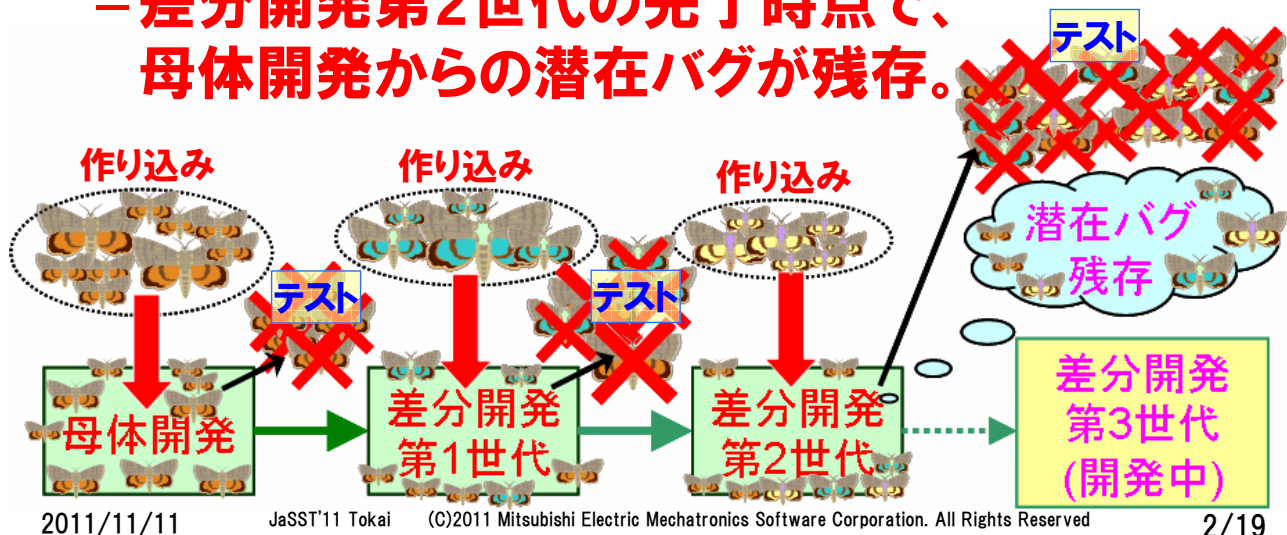
- 現状分析→改善策立案
- 探索的テストの特徴
- **弱みの克服**
- **探索的テストの強みを生かす**
- 成果&効果
- 今後の課題

現状

・ 担当製品のソフトウェア

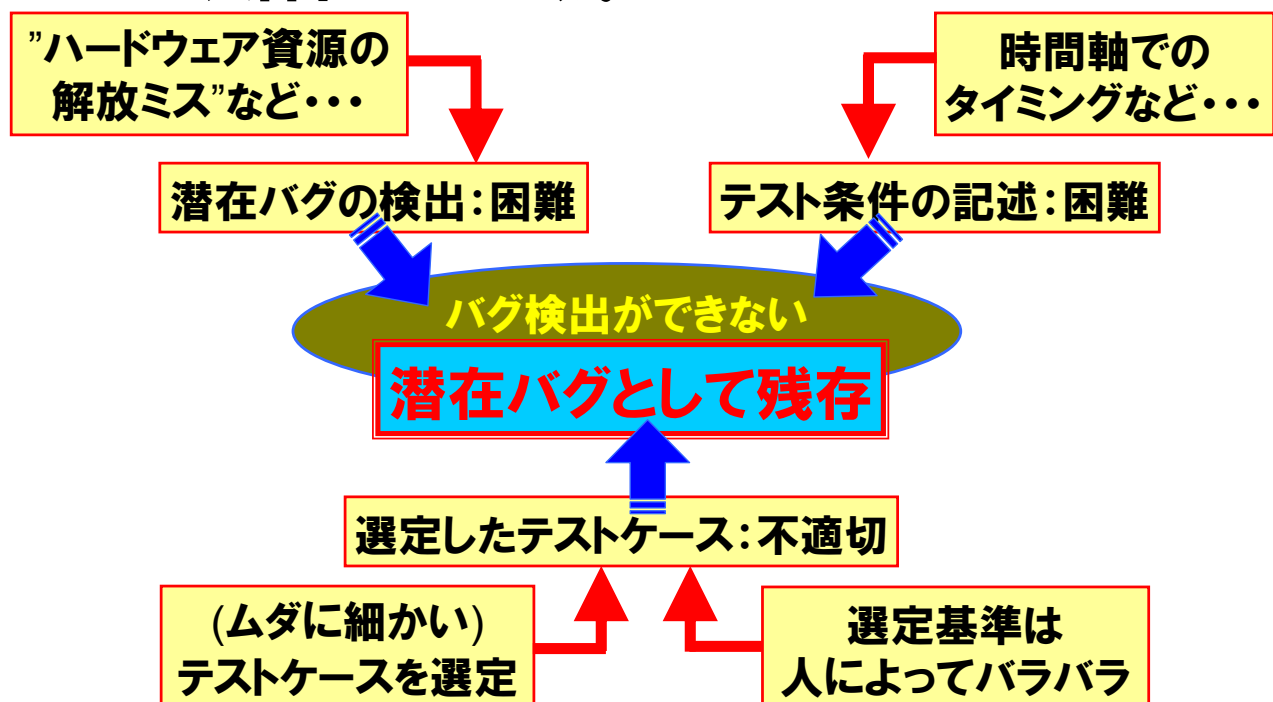
- ・ 規模: 肥大 (ライン数: 数10KL→数100KL)
- ・ 構造: 複雑 (サイクロマティック複雑度: 10程度→数100程度)

– 差分開発第2世代の完了時点で、
母体開発からの潜在バグが残存。

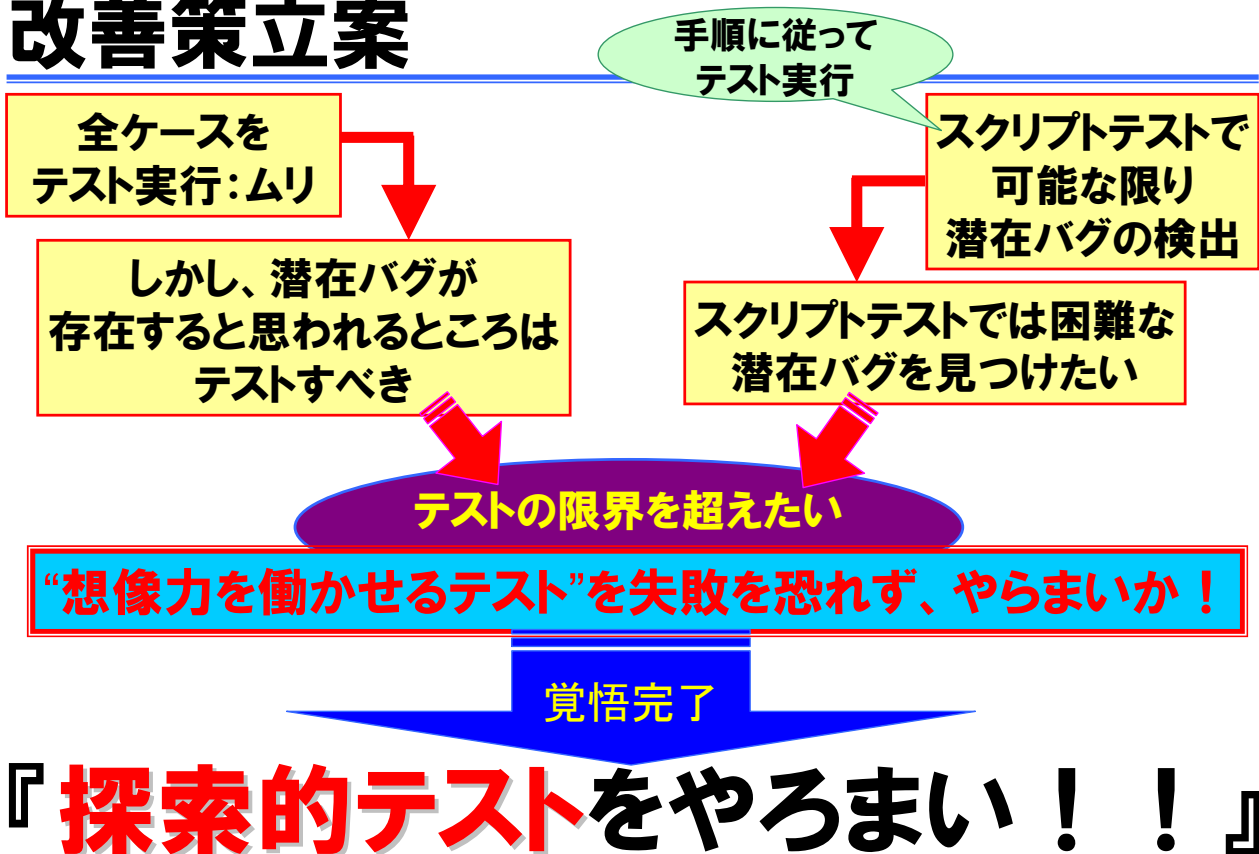


分析

・ なぜ、潜在バグが残ってしまうのか？



改善策立案



2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

4/19

探索的テストの特徴

・強み

- 1.テスト仕様の記述工数が軽減。
- 2.少ない手数で多くのテストケースを実行可能。
- 3.テスト実行時のマンネリ感が解消。

・弱み

- 1.テスト実行の網羅性に欠ける。
- 2.テスト実行内容がアドホックになりがち。
- 3.テスト内容の記述に迷う。
(記述の粒度をどの程度書くべきか・・・)

2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

5/19

弱みの克服

弱み	実施した施策		フェーズ
網羅性	1-1	テスト実行モデルを整理	テスト 分析
	1-2	テスト仕様の5要素洗い出し	
	1-3	テスト実行マトリクスの作成	
	1-4	テスト実行マトリクスの最適化	
アドホック	2-1	製品自体の弱点を特定	テスト 設計
	2-2	羅針盤によるアドホック抑止	
	2-3	テスト結果の記録	
記述	3-1	テスト仕様の記載項目を定型化	テスト 実装
	3-2	[出力] [設定] [構成] : 共通事項に	

2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

6/19

テスト実行モデルを整理 (施策1-1)

弱み: 網羅性

[操作] [動作] : テスト実行の網羅性を確保。
 [設定] [構成] : テスト条件の見落とし防止。
 [出力] : 確認項目の見落とし防止。

構成 / 設定
 (テスト環境)



操作 / 外乱(※操作に含む)
 (テスト実行 / 異常操作&異常環境)



動作
 (ソフトウェア内部処理)



出力
 (テスト表示結果)

2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

7/19

弱み：網羅性

-

8/19

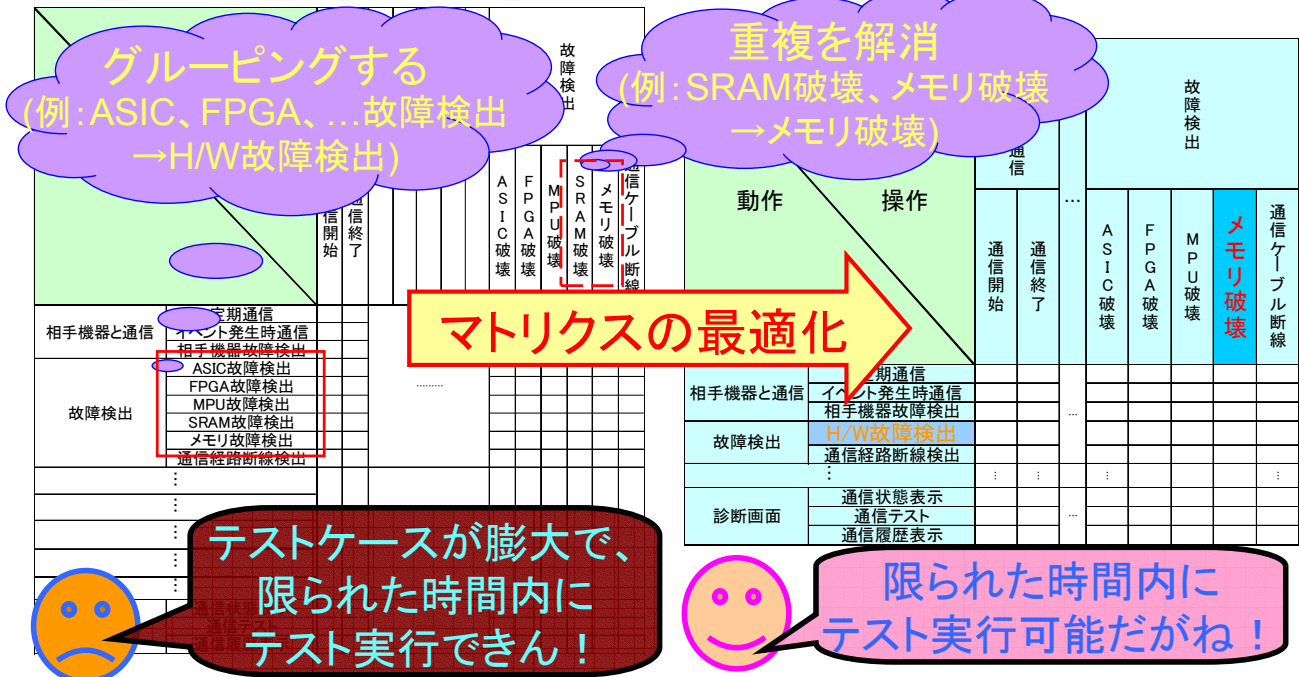
弱み：網羅性

- 9/19

テスト実行マトリクスの最適化 (施策1-4)

弱み: 網羅性

・ [操作] [動作] の要素をコンパクトに整理



2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

10/19

製品自体の弱点を特定 (施策2-1)

弱み: アドホック

- ・ BTSに登録された、過去のインシデントレポートを把握。
- ・ 過去のテスト報告書を把握。

		相手機器と通信		故障検出				
		通信開始	通信終了	ASIC破壊	FPGA破壊	MPU破壊	メモリ破壊	通信ケーブル断線
動作	相手機器と通信	定期通信	イベント発生時通信	☆	☆	☆	☆	☆
	故障検出	H/W故障検出	通信経路断線検出	☆	☆	☆	☆	☆
				☆	☆	☆	☆	☆
				☆	☆	☆	☆	☆
操作	相手機器と通信	定期通信	イベント発生時通信	☆	☆	☆	☆	☆
	故障検出	H/W故障検出	通信経路断線検出	☆	☆	☆	☆	☆
				☆	☆	☆	☆	☆
診断画面	通信状態表示	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	通信テスト	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	通信履歴表示	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆

製品自体の弱点を、テスト実行候補として選定。

2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

11/19

テスト仕様の記載項目を定型化 (施策3-1)

従来: テスターによってまちまち (数10～数100枚)
 今回: シンプルに記述できた! (1枚で収まった)

動作-操作の組み合わせ		H/W故障検出 vs ASIC破壊		日付	11/11/11	名前	都築 将夫
動作		操作		出力			
F/W故障検出機能		・ASICの▼ピンを短絡させる		(1)☆☆☆☆☆番地のメモリ (2)エラーLED点灯状態			
構成/設定		結果					
送信データ:▼▼		応答データ:☆					
備考(F/W ver.など)							

動作	操作	相手機器と通信	故障検出	通信開始	通信終了	通信エラー	メモリ破壊	通信ケーブル断線
相手機器と通信	定期通信	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
故障検出	イベント発生時通信	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
故障検出	相手機器故障検出	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
故障検出	H/W故障検出	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
故障検出	通信経路断線検出	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
診断画面	通信状態表示	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
診断画面	通信テスト	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
診断画面	通信履歴表示	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆

2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

12/19

[出力] [設定] [構成]: 共通事項に (施策3-2)

- ・ [出力] [設定] [構成] の要素一覧を各テストケースの共通事項とする。
 → テストケースの作成&メンテナンス効率の改善を考慮した。

出力

<一覧>

出力	値/状態				
稼働LED	消灯	点滅	-		点灯
エラーLED	消灯	点滅	-		点灯
通信開始信号X	0000h 開始前	0001h 開始指示	0011h 開始準備中	FFFFh 通信開始	
通信停止信号Y	0000h 停止前	0001h 停止指示	0011h 停止準備中	FFFFh 停止完了	
通信終了信号Z	0000h 終了前	0001h 終了指示	0011h 終了準備中	FFFFh 通信終了	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
エラー復帰完了信号	0000h 復帰前	-	-	0011h 復帰準備中	FFFFh 復帰完了

設定

<一覧>

設定	設定値/設定内容			
通信モード	α	β	γ	Δ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
復帰モード	-	X	Y	Z

構成

<一覧>

パターンA	
⋮	⋮
パターンZ	

2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

13/19

羅針盤によるアドホック抑止 (施策2-2)

弱み: アドホック

- テスト実行マトリクスからテスト実行候補を選定し、テストチャータとして機能。

動作	操作	相手機器と通信		故障検出				
		通信終了	...	ASIC破壊	FPGA破壊	MPU破壊	メモリ破壊	通信ケーブル断線
相手機器と通信	定期通信	2		5	6		3	4
	イベント発生時通信						7	8
	相手機器故障検出							9
故障検出	H/W故障検出			31	32	33	34	
	通信経路断線検出							55
	...	...	...	...	...	...	...	...
診断画面	通信状態表示	86	87					91
	通信テスト	89	90					
	通信履歴表示	92	93				103	104

インシデントレポートから製品自体の弱点と判定。
→テストケース No.31

「テストの目的を明記したもの。テスト実施法のアイデアを含む場合もある」
引用元: ISTQB テスト技術者資格制度 用語集日本語版
Version 2.0.J02

スクリプトテスト実施済みで半年以上市場バグ無し
→テスト実行しない。

※セルの数値は、テストケースの通し番号

2011/11/11

JaSST'11 Tokai

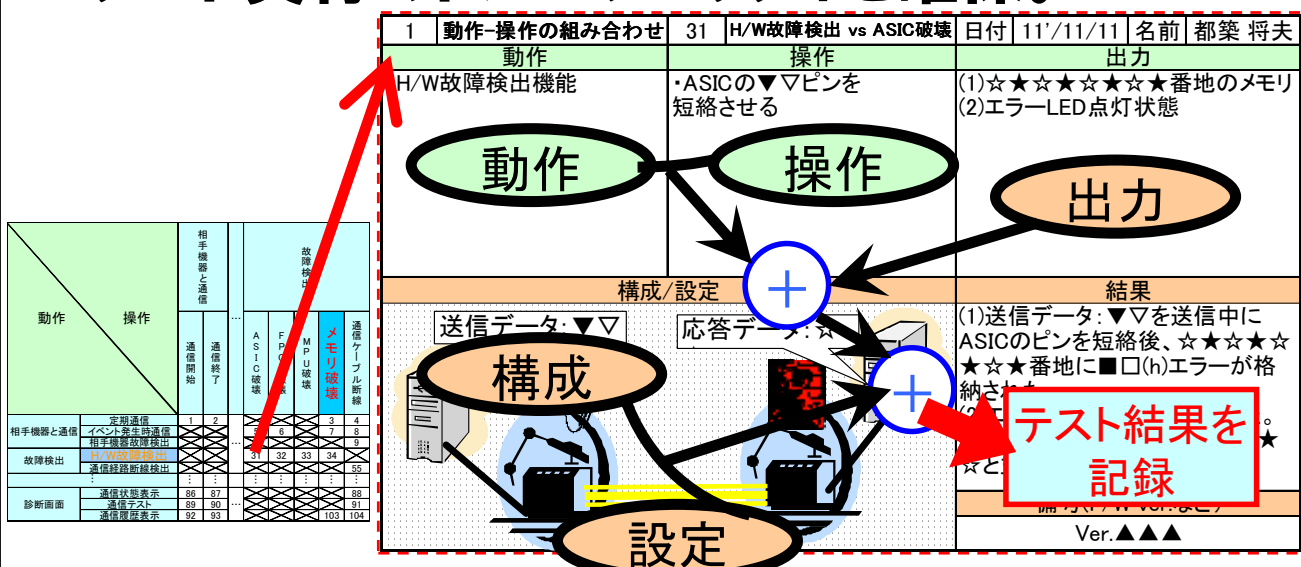
(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

14/19

テスト結果の記録 (施策2-3)

弱み: アドホック

- テスト結果を記録し、テスト実行のトレーサビリティを確保。



2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

15/19

探索的テストの強みを活かす

・ 毎朝のブリーフィングでテスト実行順を決定

[第3段階]

第2段階の結果から、同じ操作を他の動作でテスト。

[第2段階]

第1段階でバグが出た動作を他の操作でテスト。

[第1段階]

バグ発生時のリスクが大きいものからテスト実行。

		通		AS I C 破壊	F P G A 破壊	M P U 破壊	メモリ破壊	通信ケーブル断続
診断画面	通信状態表示	1	2	...	5	6	7	3
	通信テスト	...	...	...	31	32	33	34
	通信履歴表示	86	87	...	89	90	91	92
		92	93	...	98	99	100	101

2011/11/11

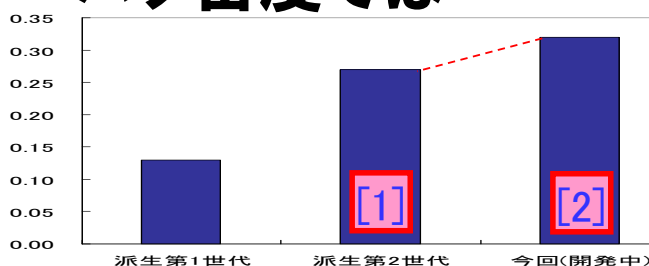
JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

16/19

成果

・ バグ密度では



[バグ密度]

$$= [\text{バグ件数}] / [\text{規模}]$$

→ 微増(※1.2倍程度)

⇒ 品質自体に変化なし

・ バグ検出効率では



↗ [1]と[2]を比較

[バグ検出効率]

$$= [\text{バグ件数}] / [\text{テスト工数}]$$

→ 5倍向上

⇒ 効果: 大幅にUP!!

2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved

17/19

効果

- **定量的効果**

- 1. **テスト仕様の記述を改善**

- テスト仕様1件が数10～数100枚が、
1枚に収まった！！

- 2. **バグ検出効率の改善**

- 5倍バグ検出能力UP！！

- **定性的効果**

- 3. **テスターとしての勘（バグの嗅覚）が鋭くなる**

- テストに関するノウハウの継承により、
テスターのテスト力向上！！

今後の課題

- **探索的テストのバグ検出効果を
他プロジェクトで確認する。**

- 他の製品にも探索的テストを水平展開する。

- プロジェクトリーダーに提言する。

- **どの現場でも探索的テストを適用できるよう、
さらにシンプルな方法を考え、実践する。**

- 探索的テストガイドラインとしてまとめる。

<ご清聴ありがとうございました>

2011/11/11

JaSST'11 Tokai

(C)2011 Mitsubishi Electric Mechatronics Software Corporation. All Rights Reserved