

故障事例によるテスト観点知識ベース構築と テスト設計への適用

2012/9/14

株式会社 日立製作所 情報・通信システム社
ITプラットフォーム事業本部 開発統括本部
ソフトウェア本部 品質保証部

○ 光永 洋 , 田中 浩和

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved.

故障事例によるテスト観点知識ベース構築と テスト設計への適用

Contents

- 1.はじめに
- 2.市場で発生した故障の現状調査
- 3.テスト設計の現状分析
- 4.テスト観点知識ベース構築の検討
- 5.施策の適用および評価
- 6.まとめ

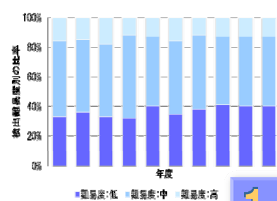
© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved.

故障事例によるテスト観点知識ベース構築と テスト設計への適用

1.はじめに

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved.

1-1. 取り組みの全体像



故障事例 検索機能で“and”を含むとSQLエラーが発生して、検索機能が動作しない。

該当しそうな事例

テスト設計ノウハウ 内容(抜粋)

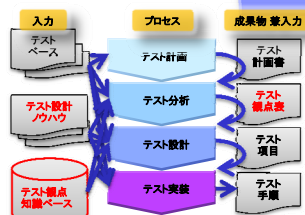
- 特異な入力要因の特徴を考慮した…
- 異常パラメータの入力による操作に…
- 異常なデータのタイプインに関する…

1 市場で発生した故障を調査

2 テスト設計の現状分析

4 テスト分析・テスト設計への適用

3 テスト観点知識 ベースの構築



分類	副分類	テスト要点 (テストすべきこと)	故障事例
機能	検索機能	検索機能では、 ...	検索機能…
	インストール 機能	製品を上書き…	製品を更…
環境	特定OS環境	特定OS環境に…	“C++Prog”

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 3

1-2. 背景

HITACHI
Inspire the Next

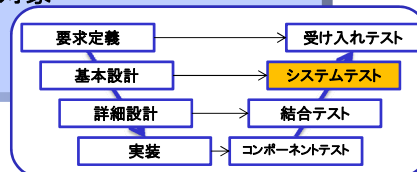
我々の組織の位置づけ

- 金融システム、公共システムなどの汎用基盤ソフトウェアを開発
- 過去のノウハウを活用し、次のことを継続実施
 - ・開発の上流工程での欠陥の作り込み防止
 - ・テストの下流工程での欠陥の検出漏れ防止



本研究の位置づけ

- テスト工程のシステムテストを対象
- テスト経験の浅い技術者と熟練者の双方を対象

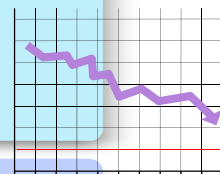


© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 4

1-3. テスト工程における問題意識

HITACHI
Inspire the Next

市場での故障件数は年々減少しているが、十分なレベルまで到達していない。



システムテストで検出することが必ずしも難しい故障が市場で発生したという経験がある。

- ・市場での故障内容を「テストでの検出難易度」視点で調査
- ・市場での故障発生件数の低減を目的としたシステムテストでのテスト分析・テスト設計の改善

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 5

故障事例によるテスト観点知識ベース構築と
テスト設計への適用

2.市場で発生した故障の
現状調査



© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved.

2-1. 現状調査の手順

市場で発生した故障に対して、
テストで検出できなかった要因を次の手順で調査

1 テストでの検出難易度を定義

2 過去10年間の市場での故障を
テストでの検出難易度で分類

3 故障事例の内容から、
テストで検出できなかった要因を抽出

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 7

2-2. 故障検出難易度の定義

HITACHI
Inspire the Next

故障の発生条件を基にしたテストでの検出難易度を定義

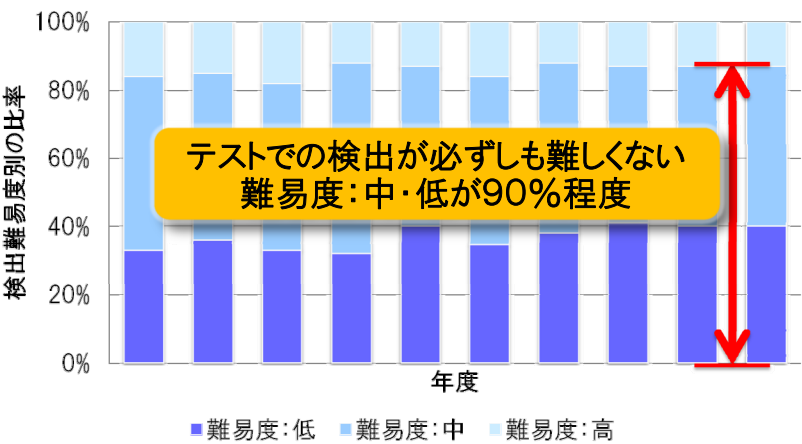
検出難易度	定義内容
高	マルチプロセス環境などの条件下で、タイミングにより発生する故障であり、検出が困難であるもの。
中	製品の機能の組合せ条件で発生する故障であり、組合せの網羅性を確保すれば検出可能であるもの。
低	主に単一条件で発生する故障であり、テスト分析を十分に実施すれば、検出可能であるもの。

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 8

2-3. 市場で発生した故障の調査

HITACHI
Inspire the Next

過去10年間の市場で発生した故障のテスト難易度での比率



© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 9

2-4. 市場で発生した故障事例

HITACHI
Inspire the Next

90%に含まれるテストでの検出が必ずしも難しい故障事例

故障事例	テスト観点(テストすべきこと)
検索機能で検索文字列に“and”を含むとSQLエラーが発生して、検索機能が動作しない。	検索機能では、“and”や“or”を含む文字列を入力して、SQLエラーとならず正しく検索できること。
“C:¥Program”フォルダが存在する環境で製品をインストールすると失敗する。	特定OS環境に対応する製品は、“C:¥Program”フォルダが存在する環境でインストール確認すること。

適切なテスト観点があればテストで検出可能

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 10

2-5. テスト観点とは

HITACHI
Inspire the Next

テスト観点

「テスト目的に対する
テストすべきことの概要」

例えば、

テスト目的： GUIの使用性

テスト観点： 入力値が不正な場合は
不正な内容を使用者に
知らせること

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 11

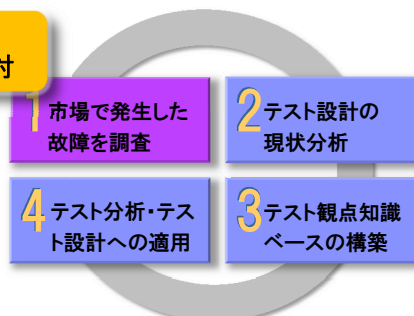
2-6. 市場で発生した故障の現状調査のまとめ

HITACHI
Inspire the Next

1 市場で発生する故障の90%は、必ずしもテストでの検出が難しい故障である

2 市場で発生する故障は、テスト分析において適切なテスト観点の導出ができていない

テスト観点をまとめ、テスト分析、
テスト設計に適用する施策を検討



© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 12

HITACHI
Inspire the Next

故障事例によるテスト観点知識ベース構築と
テスト設計への適用

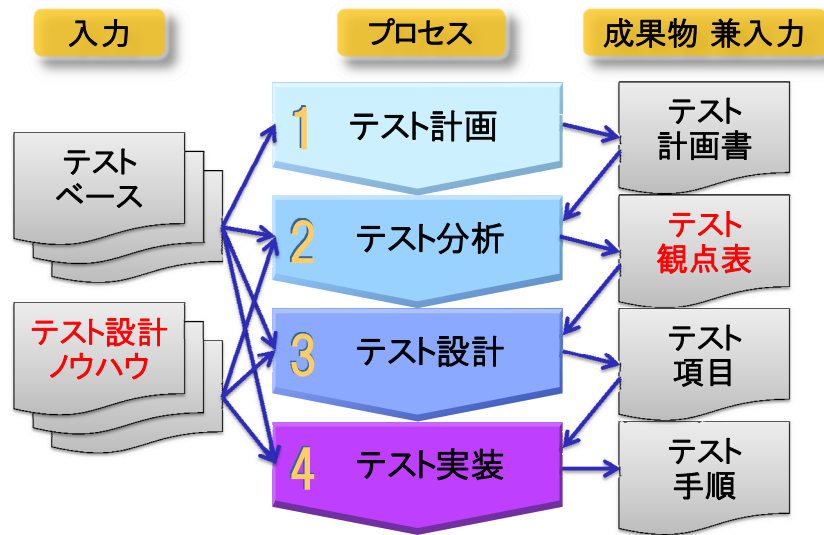
3. テスト設計の現状分析



© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved.

3-1. 従来のテスト設計プロセス

HITACHI
Inspire the Next

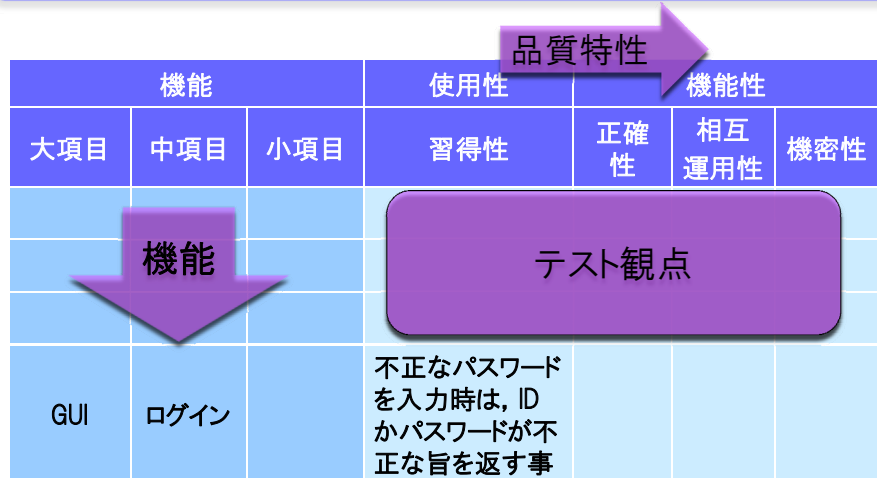


© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 14

3-2. テスト観点表とは

HITACHI
Inspire the Next

テスト対象を機能で細分化し、品質特性とのマトリックスでテスト観点を導出



© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 15

3-3. テスト設計ノウハウとは

HITACHI
Inspire the Next

過去の開発時の経験や故障事例がノウハウとして蓄積され、
体系化されたテスト観点のチェックリスト集

大項目	中項目	項目
正常時テスト
接続テスト

異常時テスト	システム異常時の操作性	異常パラメタの入力による操作に関する項目を設定する。 異常なデータのタイプインに関する項目を設定する。
限界・境界	入力データ／パラメタ	特異な入力要因の特徴を考慮した 境界／限界の確認したか。

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 16

3-4. テスト設計ノウハウによるテスト観点導出の課題

HITACHI
Inspire the Next

① テスト経験の浅い技術者では、既存のテスト設計ノウハウは
抽象度が高く、テスト観点を導出し難い

故障事例 検索機能で“and”を含むとSQLエラーが発生して、検索機能が動作しない。

該当しそうな事例

項番	テスト設計ノウハウ 内容(抜粋)
1	特異な入力要因の特徴を考慮した 境界／限界の確認をしたか。
2	異常パラメータの入力による操作に関する項目を設定する。
3	異常なデータのタイプインに関する項目を設定する。

導出困難

検索機能では、“and”や“or”を含む文字列を入力して、
SQLエラーとならず正しく検索できること。

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 17

3-4. テスト設計ノウハウによるテスト観点導出の課題

HITACHI
Inspire the Next② テスト業務の熟練者でも、経験のない故障に関する
テスト観点の導出は難しい

故障内容

検索機能で“and”を含むとSQLエラーが発生して、検索機能が動作しない。

“C:\Program”フォルダが存在する環境で製品をインストールすると失敗する。

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 18

3-5. テスト設計の現状分析のまとめ

HITACHI
Inspire the Nextテスト経験の
浅い技術者

1 既存のノウハウは抽象度が高く、十分な
テスト分析、テスト設計ができない

故障事例から抽象度が低い
テスト観点で既存のノウハウを補う

テスト経験の
浅い技術者テスト業務の
熟練者

2 経験のない故障に対する知識が不足し
テスト分析、テスト設計に反映できない

故障に対する
知識を共有する

1 市場で発生した
故障を調査

2 テスト設計の
現状分析

4 テスト分析・テスト
設計への適用

3 テスト観点知識
ベースの構築

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 19

故障事例によるテスト観点知識ベース構築と テスト設計への適用

4. テスト観点知識ベース 構築の検討



© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved.

4-1. テスト観点知識ベース構築の概要

故障事例から抽象度が低いテスト観点で既存のノウハウを補う

故障に対する知識を共有する

テスト観点知識ベースによる情報共有

1 テスト観点の抽象度の検討

2 故障事例の共有に対する検討

3 テスト観点の整理・分類

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 21

4-2. テスト観点の抽象度の検討

HITACHI
Inspire the Next

テスト経験の浅い技術者には、抽象度の低い内容が必要

故障
事例

検索機能で“and”を含むとSQLエラーが発生して、
検索機能が動作しない。

テスト観点の 抽象度	テスト観点例
高 (抽象的)	異常なデータのタイプインに関する項目を設定する
中	外部入力データをSQLに渡す場合は特異なデータの入力に関する項目を設定する
低 (具体的)	検索機能では、特異なデータである“and”や“or”を含む文字列を入力して、SQLエラーとならず正しく検索できる項目を設定する

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 22

4-3. 故障事例の共有に対する検討

HITACHI
Inspire the Next

故障事例を付加し、テスト観点の理解を深める

テスト観点(テストすべきこと)	故障事例
検索機能では、“and”や“or”を含む文字列を入力して、SQLエラーとならず正しく検索できること。	検索機能で“and”を含むとSQLエラーが発生して、検索機能が動作しない。
製品を上書きや更新インストールした場合に、デフォルト以外に設定した内容が引き継がれること。	製品を更新インストールすると設定ファイルが初期化されてしまう。
特定 OS 環境に対応する製品は、“C:\Program”フォルダが存在する環境でインストール確認すること。	“C:\Program”フォルダが存在する環境で製品をインストールすると失敗する。

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 23

4-4. テスト観点の分類・整理

HITACHI
Inspire the Next

テスト観点を分類しテスト分析にて検索しやすくする

分類	内容
機能	製品が備える一般的な機能にて発生する故障で、機能単位の分類
環境	製品が動作する環境に依存して発生する故障で、固有の環境条件グループにて分類
処理	機能や環境に依存せず製品が有する一般的な処理にて発生する故障で、処理内容により分類

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 24

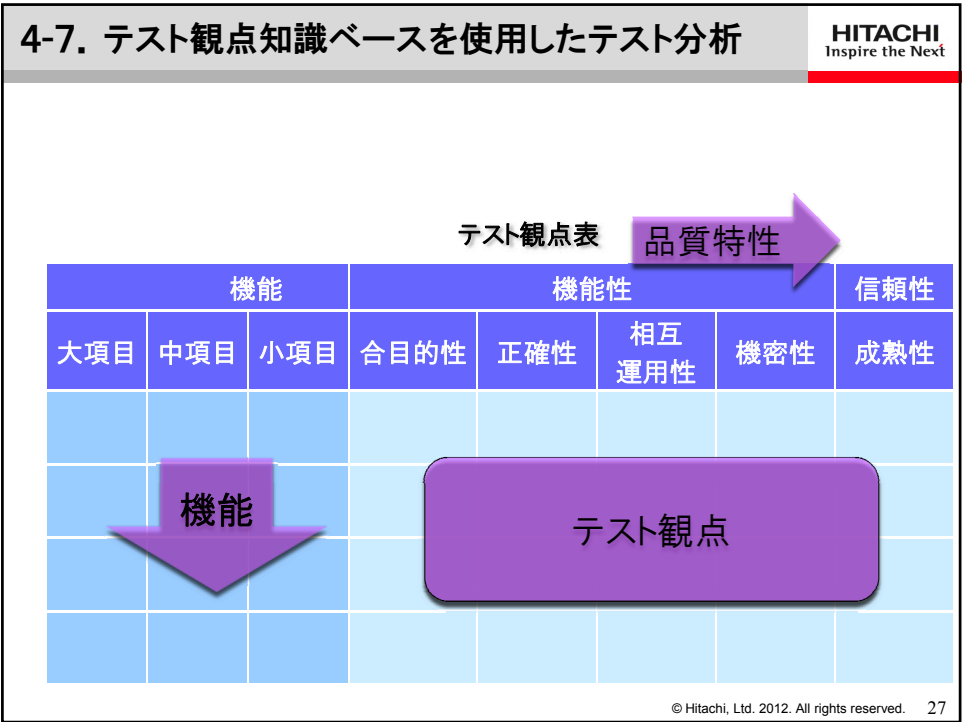
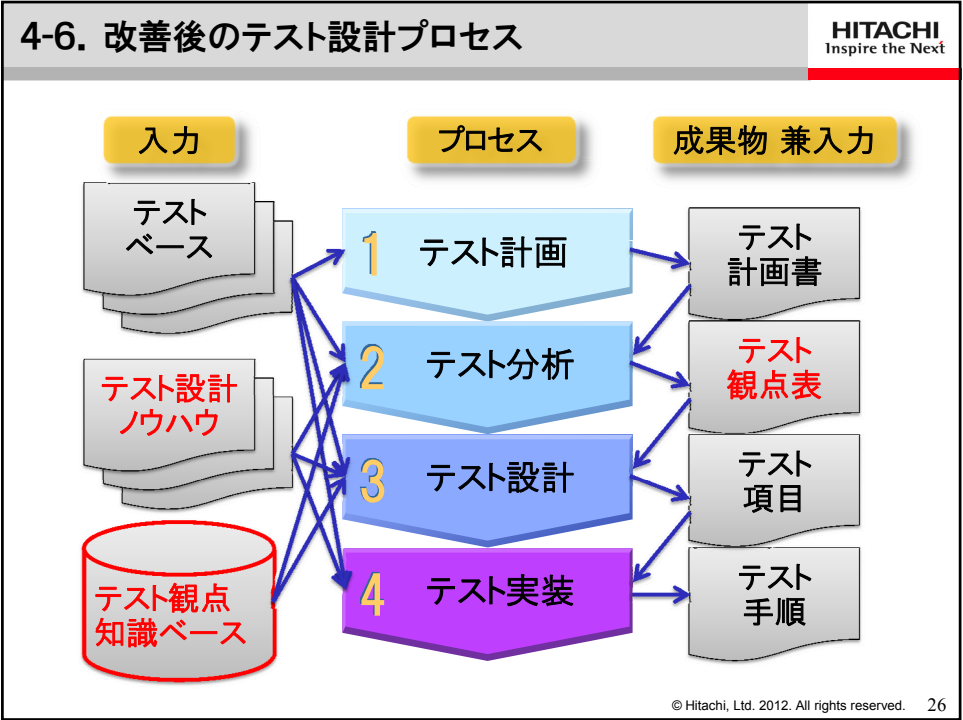
4-5. テスト観点知識ベース

HITACHI
Inspire the Next

分類したテスト観点と故障事例を収録

分類	副分類	テスト観点(テストすべきこと)	故障事例
機能	検索機能	検索機能では、“and”や“or”を含む文字列を入力して、SQLエラーとならず正しく検索できること。	検索機能で“and”を含むとSQLエラーが発生して、検索機能が動作しない。
	インストール機能	製品を上書きや更新インストールした場合に、デフォルト以外に設定した内容が引き継がれること。	製品を更新インストールすると設定ファイルが初期化されてしまう。
環境	特定OS環境	特定OS環境に対応する製品は、“C:\Program”フォルダが存在する環境でインストール確認すること。	“C:\Program”フォルダが存在する環境で製品をインストールすると失敗する。

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 25



4-7. テスト観点知識ベースを使用したテスト分析

HITACHI
Inspire the Next① テストベースより, 機能を細分化し,
テスト目的に応じたテスト観点を設定

機能			機能性				信頼性
大項目	中項目	小項目	合目的性	正確性	相互運用性	機密性	成熟性
機能A	機能A1	機能A1-1	テスト観点		テスト観点	テスト観点	テスト観点
		機能A1-2			テスト観点		テスト観点
	機能A2	機能A2-1	テスト観点	テスト観点	テスト観点	テスト観点	テスト観点
機能B	機能B1	機能B1-1	テスト観点			テスト観点	

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 28

4-7. テスト観点知識ベースを使用したテスト分析

HITACHI
Inspire the Next② テスト設計ノウハウを使用して, テスト観点が
不足している部分を確認し強化

機能			機能性				信頼性
大項目	中項目	小項目	合目的性	正確性	相互運用性	機密性	成熟性
機能A	機能A1	機能A1-1	テスト観点	テスト観点	テスト観点	テスト観点	テスト観点
		機能A1-2	テスト観点	テスト観点	テスト観点		テスト観点
	機能A2	機能A2-1	テスト観点	テスト観点	テスト観点	テスト観点	テスト観点
機能B	機能B1	機能B1-1	テスト観点		テスト観点	テスト観点	テスト観点

異常なデータのタイプイン
に関する項目を設定する

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 29

4-7. テスト観点知識ベースを使用したテスト分析

HITACHI
Inspire the Next

③ テスト観点知識ベースより, 対象となる機能に対し
検討できなかったテスト観点がないかを再確認

テスト観点
知識ベース

テスト観点表

分類	副分類	テスト観点 (テストすべきこと)	故障事例	機能性			信頼性
				相互 運用性	機密性	成熟性	
機能	検索 機能	検索機能では, “and”や“or”を含 む文字列を入力して, SQLエラーとならず正 しく検索できること。	検索機能で “and”を含むと SQLエラーが発生 して, 検索機能 が動作しない。	テスト 観点	テスト 観点	テスト 観点	テスト 観点
		機能 A1-2	テスト 観点	テスト 観点	テスト 観点	テスト 観点	テスト 観点
	機能 A2	機能 A2-1	テスト 観点	テスト 観点	テスト 観点	テスト 観点	テスト 観点
機能B	機能 B1	機能 B1-1	テスト 観点	テスト 観点	テスト 観点	テスト 観点	テスト 観点

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 30

HITACHI
Inspire the Next

故障事例によるテスト観点知識ベース構築と
テスト設計への適用

5.施策の適用および評価

1 市場で発生した
故障を調査

2 テスト設計の
現状分析

4 テスト分析・テスト
設計への適用

3 テスト観点知識
ベースの構築

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved.

5-1. 施策の適用および評価の概要

HITACHI
Inspire the Next

- 1 テスト観点知識ベースをテスト分析,
テスト設計に適用
- 2 テスト実施済み製品に対して,
テスト観点知識ベースを使用した再テスト
- 3 テスト観点知識ベースを適用した
メンバから意見収集

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 32

5-2. 施策の適用内容: ケース1

HITACHI
Inspire the Next

テスト観点知識ベースをテスト分析, テスト設計に適用

対象

施策試行に協力して頂けるプロジェクト

実施内容

テスト分析, テスト設計にテスト観点知識ベースを利用

テスト観点
知識ベース

メトリクス

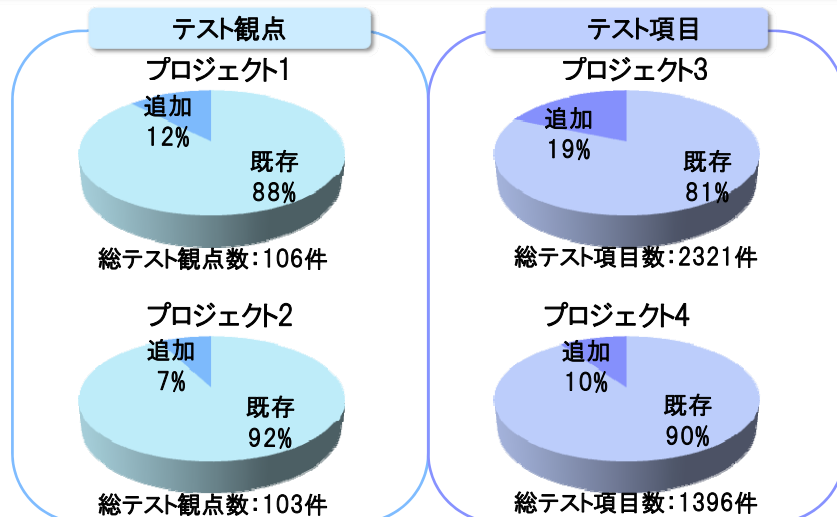
全体のテスト観点またはテスト項目において,
テスト観点知識ベースから導出した件数を測定

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 33

5-3. 施策の適用結果: ケース1

HITACHI
Inspire the Next

すべてのプロジェクトでテスト観点・テスト項目の強化が図れた

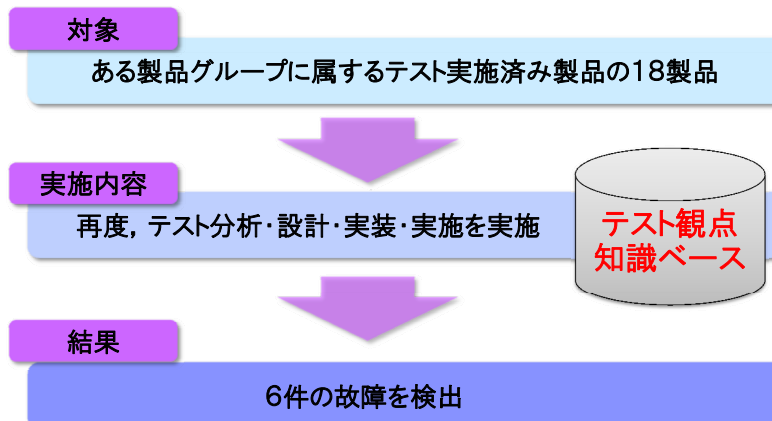


© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 34

5-4. 施策の適用結果: ケース2

HITACHI
Inspire the Next

直接的な故障検出にも効果があった



© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 35

5-5. 定性的な評価

HITACHI
Inspire the Next

テスト観点, テスト項目強化に効果があるが, 課題あり

適用メンバからの意見

- 故障事例の情報でテスト観点の理解が深まった。
- 市場で発生した故障事例のため説得力があり, 開発部門における適用の必要性を感じた。
- テスト観点知識ベースに収録した件数が多いため, テスト分析, テスト設計に工数がかかる

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 36

5-6. 施策適用の評価

HITACHI
Inspire the Next

施策適用による結果

- テスト観点, テスト項目の強化が図れた。
- 直接的な故障の検出ができた

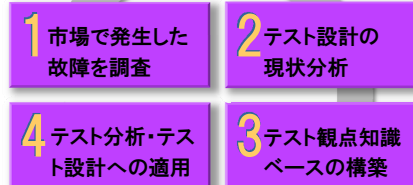
施策適用による評価

- テスト業務の経験が浅い技術者に対する既存の抽象度の高いテスト観点の理解促進
- テスト技術者全般に対する経験のない故障に関するテスト観点の設定強化
- 故障検出の増加を期待でき, 市場での発生故障件数の低減につながると推察

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 37

故障事例によるテスト観点知識ベース構築と テスト設計への適用

6.まとめ



© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved.

6-1. 実施した施策のまとめ

実施した施策のまとめ

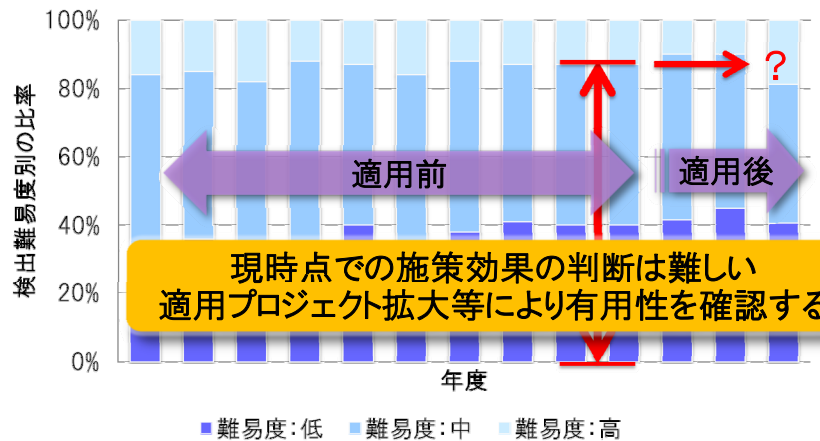
- テスト観点知識ベースを構築し、テスト分析・テスト設計に適用
 - 》 抽象度の低いテスト観点を分類・副分類で整理
 - 》 テスト観点表作成時に適用
- テスト観点およびテスト項目の強化や故障検出に効果あり
 - 》 既存の抽象度の高いテスト観点の理解促進
 - 》 経験のない故障に関する知識の共有推進

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 39

6-2. 今後の課題

HITACHI
Inspire the Next

市場で発生した故障のテスト難易度での比率(施策適用後)



© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 40

6-2. 今後の課題

HITACHI
Inspire the Next

今後の課題

- 市場で発生した故障事例のテスト観点へのタイムリーなフィードバック
- テスト観点知識ベースに収録したテスト観pointsの集約や優先度付けによる整理
- 開発の上流工程での適用推進

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved. 41

HITACHI
Inspire the Next

END

故障事例によるテスト観点知識ベース構築と
テスト設計への適用

2012/9/14

株式会社 日立製作所 情報・通信システム社
ITプラットフォーム事業本部 開発統括本部
ソフトウェア本部 品質保証部

○ 光永 洋 , 田中 浩和

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next