

装置組み込みソフトウェア開発における  
検証品質向上を目的とした  
プロセス改善

日立ハイテクノロジーズ

飯泉 紀子

浅尾 一成

# 目次

---

---

**1** ソフトウェア品質向上に対する  
これまでの取り組み

---

**2** ソフトウェアテストにおける課題

---

**3** 検証品質向上手法

---

**4** 適用結果と考察

---

**5** まとめ

---

---

# I -1. ソフトウェアの品質向上のためには

■ソフトウェア開発の各工程における正確な作業の実施



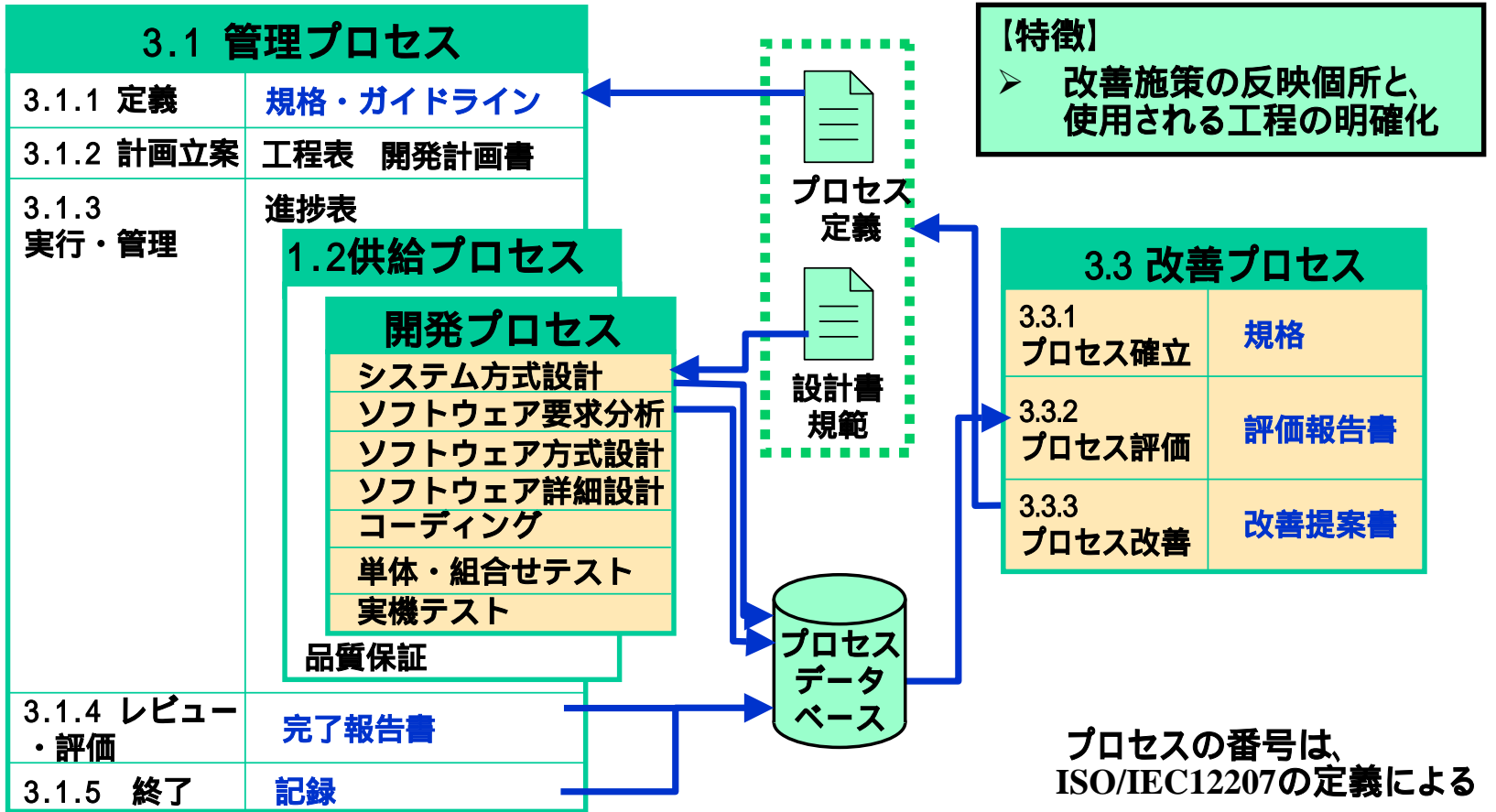
プロセス品質の確保

■スキルアップ



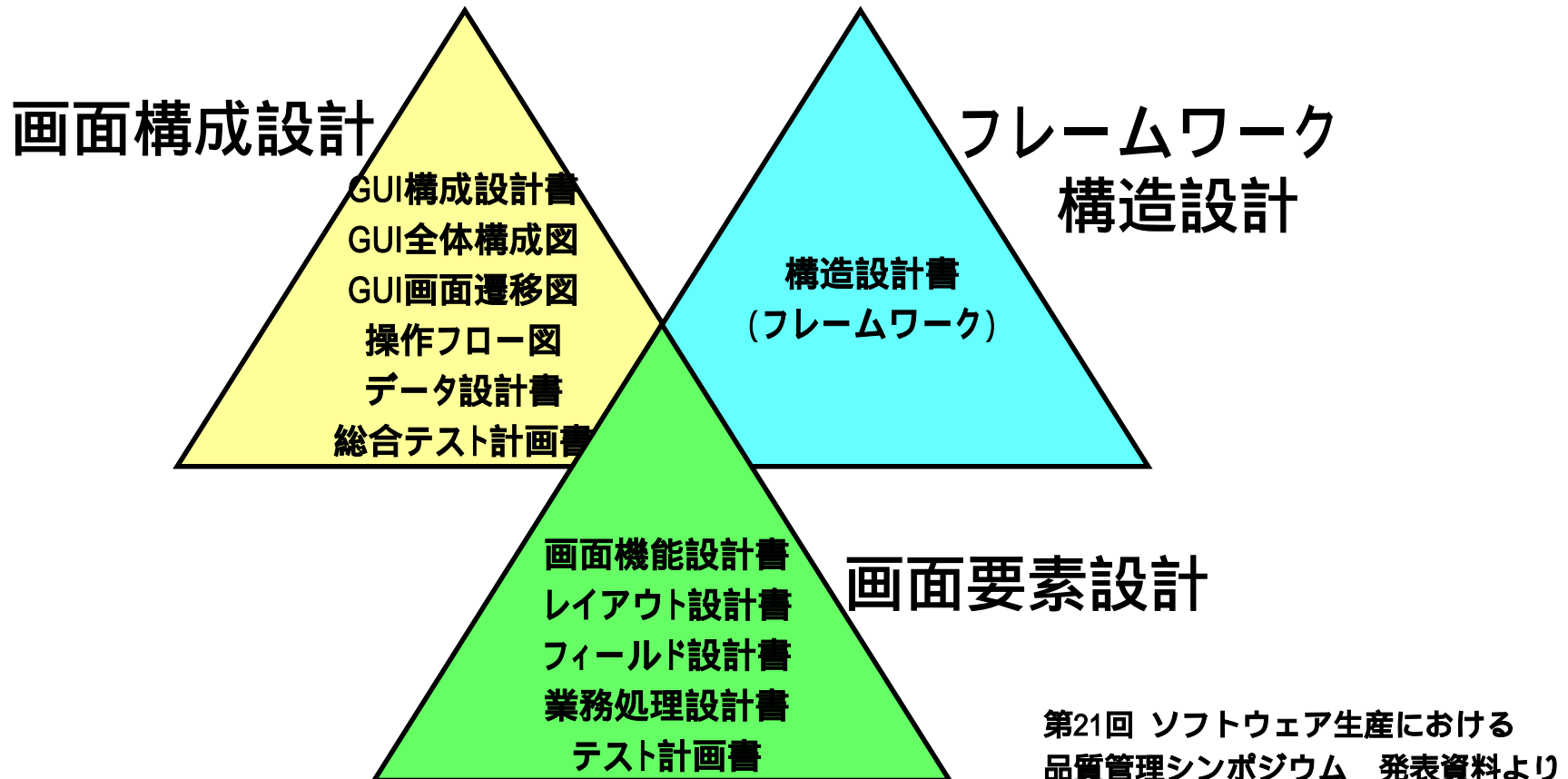
経験・ノウハウの伝承

# 1 -2. プロセス改善による品質向上活動



# 1-3. GUIソフト開発の国際調達における品質向上活動

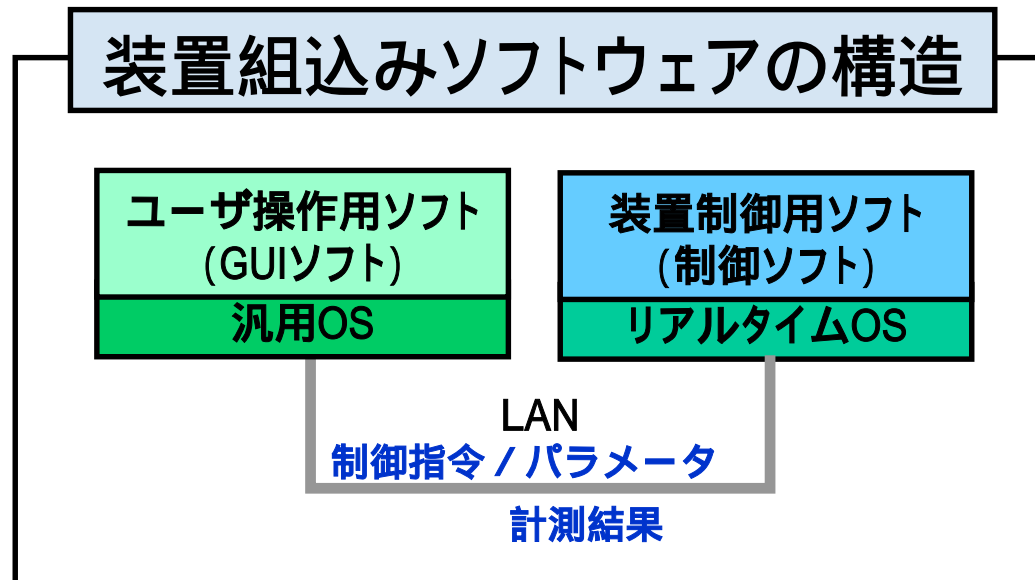
## ■フレームワーク構造設計とドキュメントベース開発プロセス



第21回 ソフトウェア生産における  
品質管理シンポジウム 発表資料より

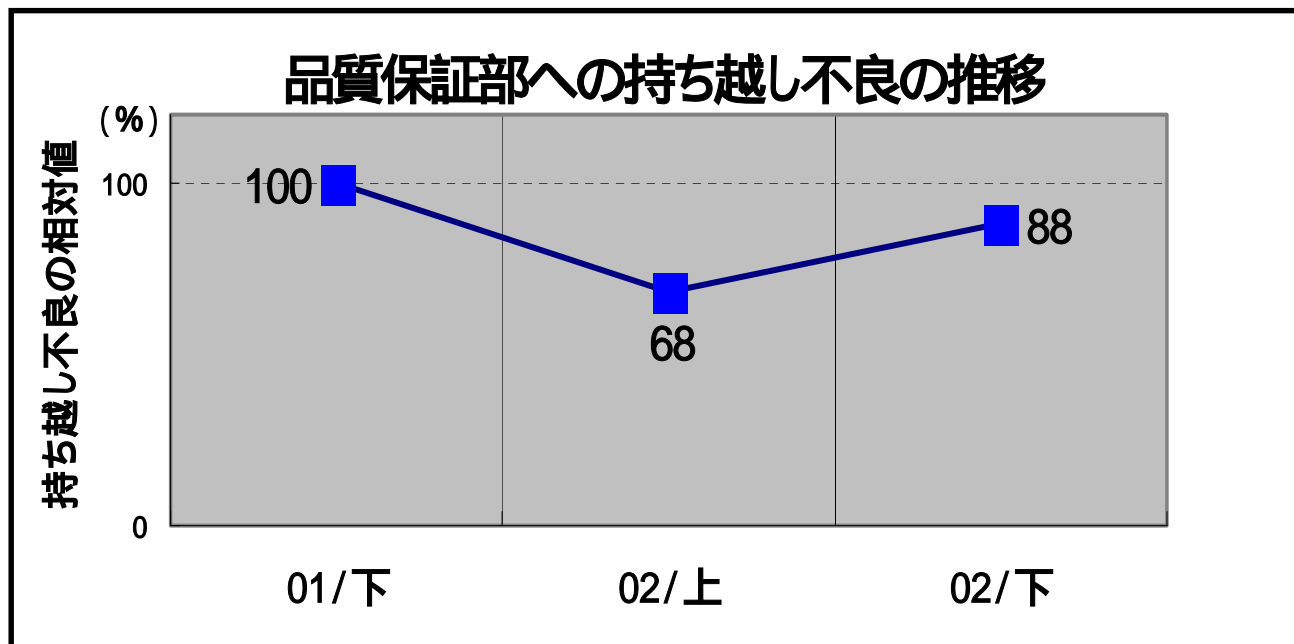
# I -4. 対象としている開発分野

- 半導体検査装置などの計測装置
- 中規模のソフトウェア開発



- 発表者の立場: 設計開発部内のSEPG

## 2 -1. ソフトウェア品質の現状



当設計部におけるテスト段階の  
不良摘出率低下

# 2 -2. 不良摘出率低下の実態

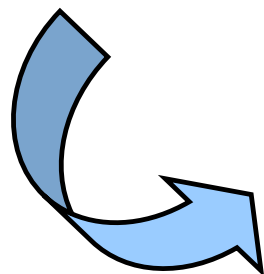
## 品質計画書の調査

### ■ 品質計画書とは？

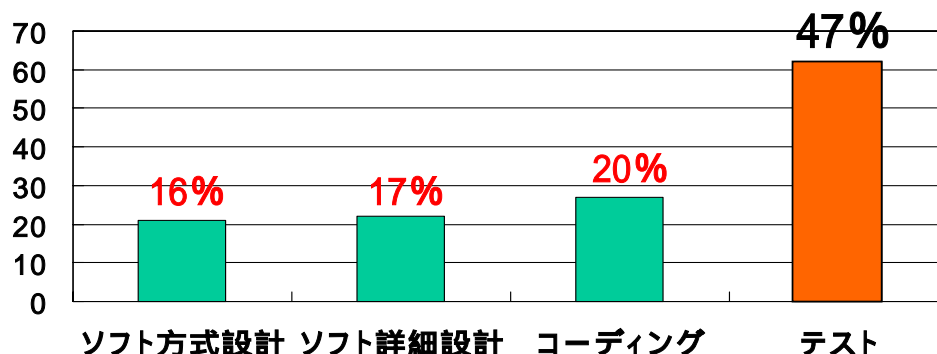
当設計部における再発防止策と対応する工程を記述した文書



再発防止策 \ 工程	ソフト方式設計	ソフト詳細設計	コーディング	テスト
設計内容審査	6件	10件	15件	9件
設計内容表現の工夫	11件	8件	2件	5件
テスト項目の追加	1件	0件	0件	45件
その他	3件	4件	10件	3件
合計	21件	22件	27件	62件



■ 再発防止策件数





## 2 -3. テスト工程の問題分析

品質保証部で発見できた不良を、当設計部内テストで見つけられなかった原因は何か？

仕様変更による  
影響範囲を把握しきれず、  
テスト項目が不十分

仕様の記述不備のため、  
テスト項目が抜けた

仕様に記述は  
あるが、対応する  
テスト項目がない

**最重要  
課題!!**

## 2 -4. 設計者へのインタビュー

### ■ なぜ、仕様に記述があるのにテスト項目が作成されていないのか？

**[理由]** 仕様の作成とテスト項目の作成が時を隔てて行われているため、仕様に対してテスト項目の漏れが発生していた

**[対応]** 品質保証部の指摘後に見直しを実施することで、仕様に対するテスト項目を網羅した

### ■ なぜ、テストレビューで発見できていないのか？

**[理由]** 機能仕様書とテスト仕様書の書式が異なるため、仕様に対応するテスト項目を発見するのが困難であった

**[対応]** 品質保証部の指摘後に時間をさいて、対応付けを行った

「必要十分なテスト項目の抽出」  
「テスト項目網羅の効率的な確認手段」

## 2 -5. 課題とその解決策

### [課題]

必要十分なテスト  
項目の抽出

テスト項目網羅の  
効率的な確認手段

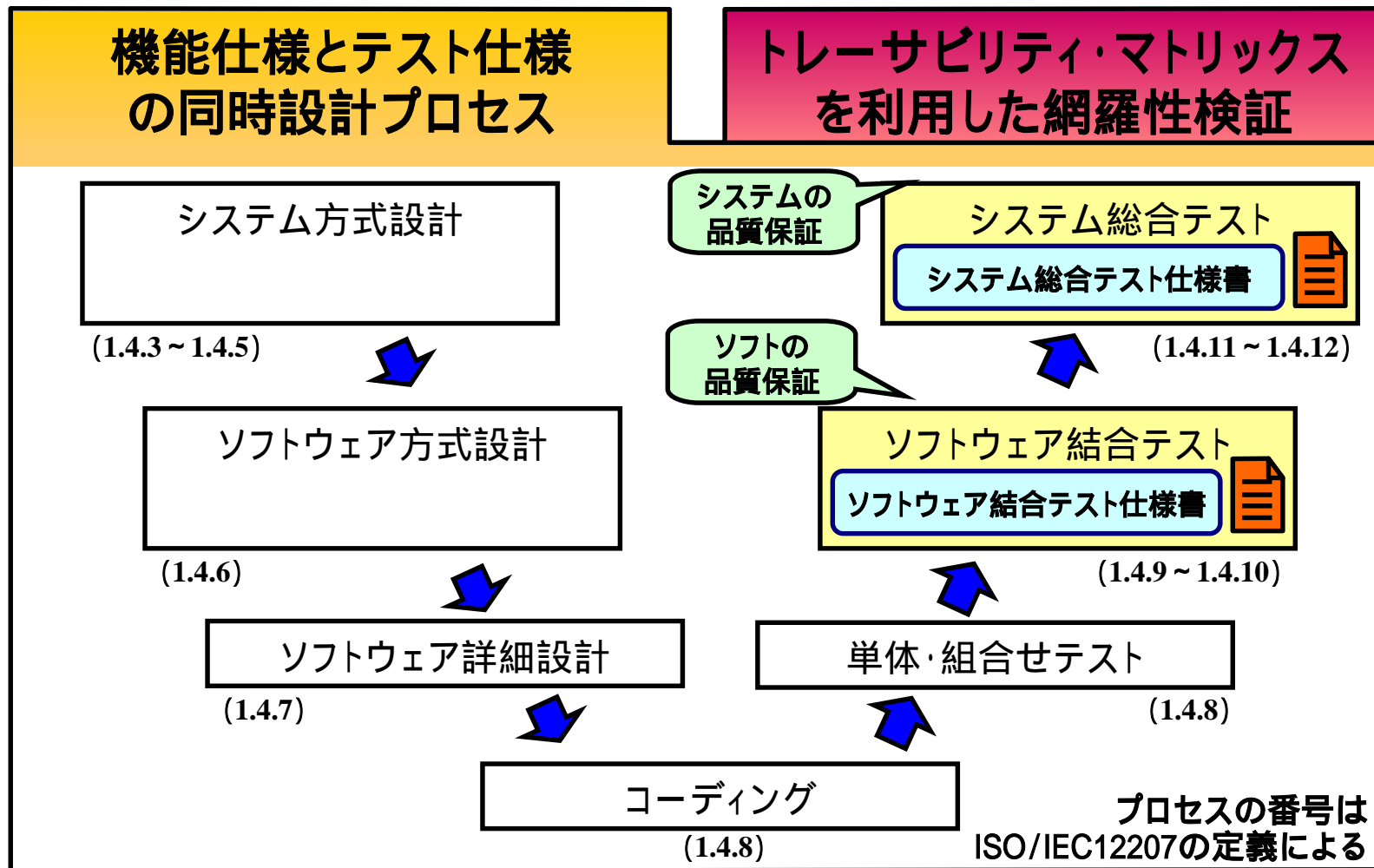
### [解決策]

機能仕様とテスト仕様  
の同時設計プロセス

トレーサビリティ・マトリックス  
を利用した網羅性検証

検証品質の向上

# 3-1. 機能仕様とテスト仕様の同時設計プロセス (変更前)



# 3 -2. 機能仕様とテスト仕様の同時設計プロセス(変更後)

## 機能仕様とテスト仕様の同時設計プロセス

## トレーサビリティ・マトリックスを利用した網羅性検証

システム方式設計  
システム総合テスト仕様書

(1.4.3 ~ 1.4.5)

ソフトウェア方式設計  
ソフトウェア結合テスト仕様書

(1.4.6)

ソフトウェア詳細設計

(1.4.7)

コーディング

(1.4.8)

単体・組合せテスト

(1.4.8)

ソフトウェア結合テスト

(1.4.9 ~ 1.4.10)

システム総合テスト

(1.4.11 ~ 1.4.12)

システムの品質保証

ソフトの品質保証

(設計支援ツール)  
**F2T**による同時設計

プロセスの番号は  
ISO/IEC12207の定義による

# 3 -3. トレーサビリティ・マトリックスを利用した網羅性検証(変更前)

## 機能仕様とテスト仕様の同時設計プロセス

## トレーサビリティ・マトリックスを利用した網羅性検証

H1 機能1  
H1.1 通信仕様  
H1.2 画面構成  
  
H2 機能2  
H2.1 設定値  
H2.2 実行範囲  
  
H3 機能3  
H3.1 通信仕様  
H3.2 ボタン仕様

機能仕様書

[通信関連]  
H001 機能1  
H002 機能3  
  
[画面関連]  
H003 画面構成  
H004 ボタン仕様  
  
H005 設定値  
H006 実行範囲

テスト仕様書

書式が異なるため  
仕様とテスト項目の  
対応発見が困難

# 3-4. トレーサビリティ・マトリックスを利用した網羅性検証(変更後)

機能仕様とテスト仕様  
の同時設計プロセス

トレーサビリティ・マトリックス  
を利用した網羅性検証

H1 機能1  
H1.1 通信仕様  
H1.2 画面構成

H2 機能2  
H2.1 設定値  
H2.2 実行範囲

H3 機能3  
H3.1 通信仕様  
H3.2 ボタン仕様

機能仕様書

(設計支援ツール)  
F2Tによる自動生成

<テスト項目網羅表>

		テスト項目ID			
		H001	H002	H003	...
機能仕様ID	H1 機能	↑		↑	
	H1.1 通信仕様	→ V		↓	
	H1.2 画面仕様	---	---	→ V	
	⋮				

[通信関連]  
H001 機能1  
H002 機能3

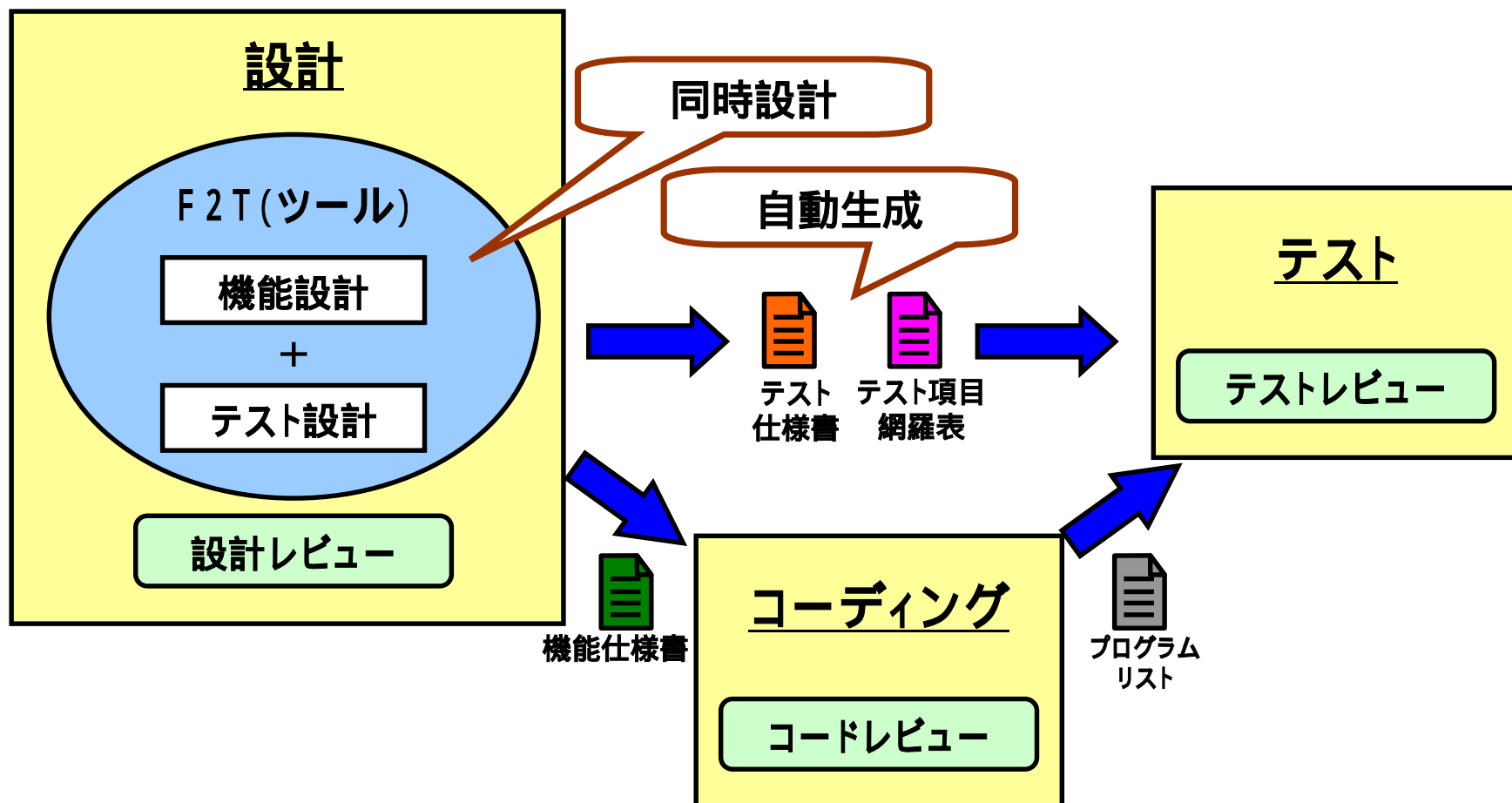
[画面関連]  
H003 画面構成  
H004 ボタン仕様

H005 設定値  
H006 実行範囲

テスト仕様書

対応

# 3 -5. F2Tを利用した新しいワークフロー

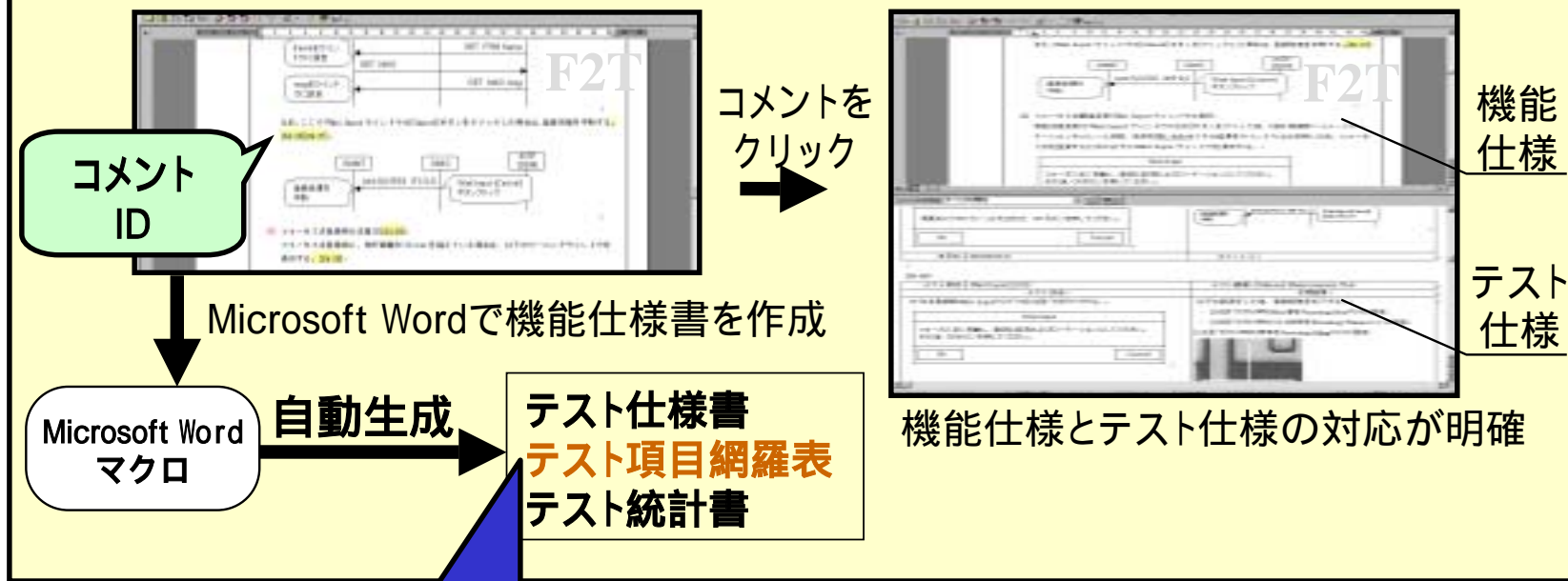




# 4 -1. 機能仕様とテスト仕様の同時設計の実際1

## 課題1: 必要十分なテスト項目の抽出

F2T : Microsoft Wordのコメント機能を利用したテスト併記

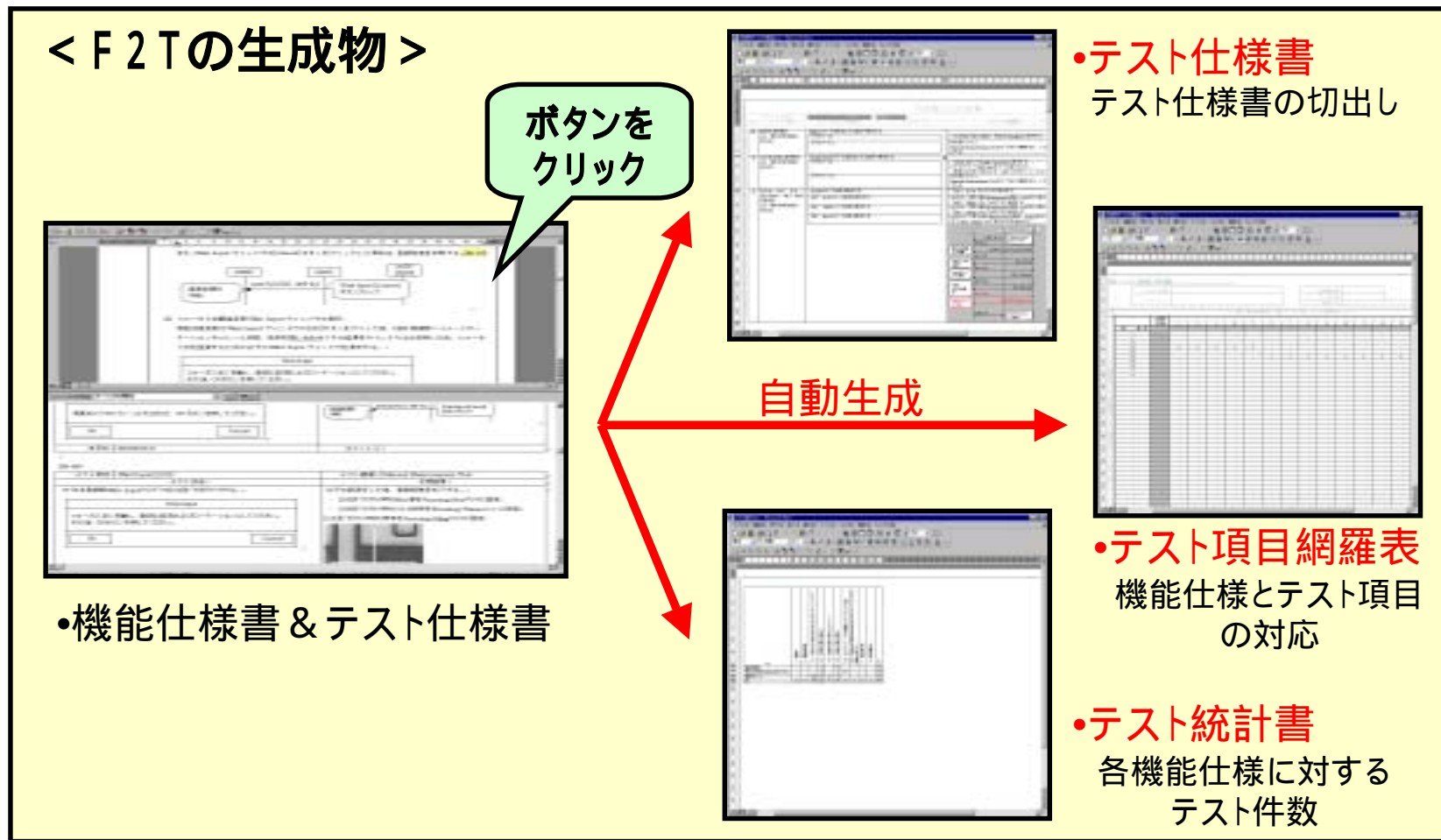


## 課題2: テスト項目網羅の効率的な確認手段

Microsoft Wordは、米国Microsoft Corporationの  
米国およびその他の国における商標または登録商標です。

(ツール開発コスト: 7人/日)

# 4 -2. 機能仕様とテスト仕様の同時設計の実際2



# 4 -3. 製品開発への適用

必要十分なテスト  
項目の抽出

テスト項目網羅の  
効率的な確認手段

## ■適用対象

同類製品における同等規模のプロジェクト

## ■適用効果

< 品質保証部への持ち越し不良の内訳 >

	仕様に記述有り でテスト項目なし	仕様記述不備 によるテスト項目 抜け	仕様変更に伴う テスト項目不十分	その他	合計
適用前	11件	9件	3件	3件	26件
適用後	0件	8件	2件	1件	11件



不良件数が2分の1以下に減少

# 4 -4. 考察

## ■ 考察

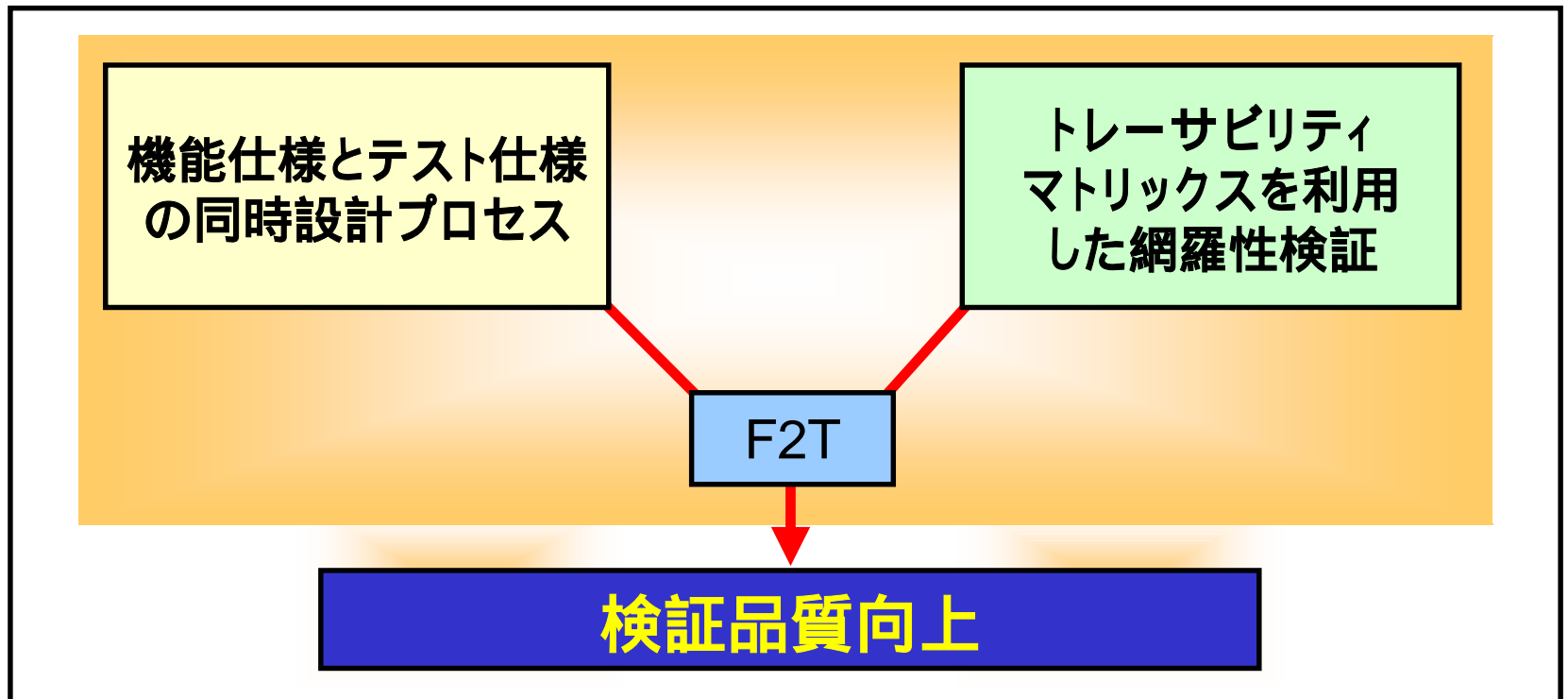
- これまでの「習慣」を変える **プロセス変更**をF2T導入により、スムーズに実施できた
- 検証品質向上手法の定着度合い - **約8割に普及**

## ■ 隘路

同時設計プロセス及びテスト項目網羅表では、仕様記述不備によるテスト項目抜けは解決困難  
機能仕様書の品質向上施策が必要

# 5-1. 結論

## - ソフトウェアの 検証品質向上手法を提案 -



# 5 -2. 効果と今後の課題

## ■効果

- 機能仕様とテスト仕様の同時設計 (**プロセス変更**)
- トレーサビリティ・マトリックスを利用にした**網羅性検証**



検証品質が向上

- 品質保証部への持ち越し不良が半減



後戻り工数を削減

## ■今後の課題

- 設計プロセスに着目した機能仕様書の品質向上
- 本施策の継続的な推進