

ソフトウェアテストプロセスに関する一考察
— $V \Rightarrow W \Rightarrow V3$ —

小川 秀人 (株式会社 日立製作所)

ソフトウェアテストシンポジウム 2007 東京

2007年1月30日

モチベーション

■ 自己紹介


- ◆ (主に)大規模組込みソフトウェアを対象とした開発技術の研究
 - 開発プロセス, アーキテクチャ, コーディング, テスト.....
- ◆ 種々の製品やプロジェクトに対して技術開発・導入

■ 問題意識

- ◆ 違う組織に行くと, 言葉が違う
 - まったく異なる言葉を使っているのならまだいい
 - 同じ言葉を違う意味で使うのはやめてくれ
- ◆ 特にテスト関係は
 - 誰でも分かっている気になっている...本当か?
 - 長年の知識の積み重ね...20年前からソフトを扱ってる人はそれでいい?
 - テストは知識教育より経験...OJTという名の無作為?

■ 『テストって, 何をやるんでしたっけ?』

目次

- 
1. 問題提起と本研究の目的
 2. 従来のテストプロセスモデル
 3. 研究の目的
 4. テスト検証プロセスモデルの提案
 - V3モデル
 - Vモデル
 - プロセスマップ
 - プロセス記述
 5. 調査
 6. まとめ

どのようなプロセスで
テストしていますか？

- 質問:『どのようなプロセスでテストしていますか?』
 - ◆ 何を答えようと思いましたか?
 - もし、ここにいる全員が、同じ種類の回答をしようとしたのなら、私は喜んで舞台を降りて、食後のデザートと紅茶をいただきます。
 - でも、皆さんの回答を確認するだけで持ち時間が終わってしまうので、残念ながら話を続けることにします。

- 疑問:ソフトウェアテストに関して実施すべき活動内容は、共通に理解されているでしょうか?

- 『単体テスト，結合テスト，システムテストの順に行なう』
『V字モデルに従っている』

質問追加:『それらのテストの違いは何ですか?』

- 『単体テストは関数単位，結合テストはコンポーネント単位』
『単体テストはコンポーネント単位で，結合テストは機能単位だ』
- 『結合テストまではホワイトボックステストで，
システムテストはブラックボックステスト』
- 『結合テストまでは開発部，システムテストからは品質保証部』
- 『システムテストは，ハードウェアも含む』

- 『テスト項目を設計し, 次にテスト環境を構築する.
テスト対象ソフトをビルドし, テストを実施し, ……』
- 『発見した欠陥は〇〇というツールで管理し,
分析には信頼度成長曲線を用い……』

人や組織によって, いろいろな回答があるみたいです

	回答の視点	例
1	テスト対象の粒度	関数単位→コンポーネント単位→...
2	テスト技法	ブラックボックス→ホワイトボックス
3	テスト環境・道具	非実機環境→実機環境→運用環境→...
4	テスト実施組織	ソフト開発部署→品質保証部署→...
5	テスト作業手順	テスト計画→テスト項目設計→テスト実施
6	管理対象ドキュメント	テスト仕様書→テスト手順書→...
7	管理ツール	バグトラッキング→進捗管理→...
8	テスト分析手法	限界値・境界値テスト→パステスト→...
...

■ どの回答が正しい？

◆ どれが正しいとは言えない

◆ しかし、どの観点で話しているのか意識が統一できていなければ、組織のプロセスとして議論が成り立たない。

■ 実例（実話を基にしたフィクションです）

A 『コンポーネント単位のテストを実施したのち、コンポーネントを組み合わせてシステムを構築しシステムテストを行っています。
システムテストは、システムの状態遷移に基づいて……』

B 『ちょっと待て。状態遷移はシステムの内部仕様だから、それはホワイトボックステストだ。
システムテストはブラックボックスだろう？』

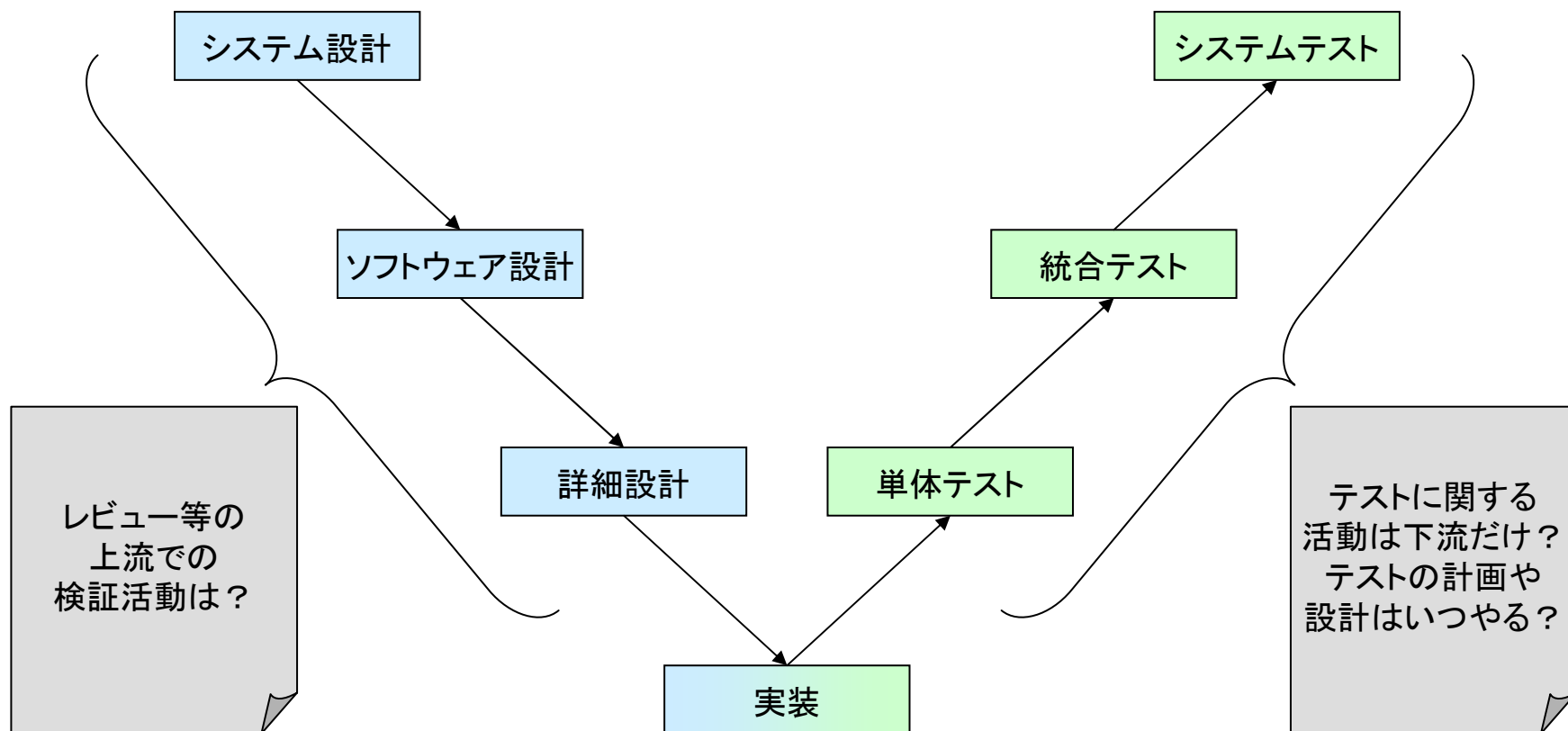
私 『ぎゃぼ』

- テストプロセスに関する共通理解がない
 - ⇒ 議論が噛み合わない
 - ⇒ 各々が違うことを想う
 - ⇒ 部分最適化, 知識不足, 考慮不足
 - ⇒ 全体で見ると漏れ, 無駄
 - ⇒ 個別に頑張っても品質は上がらない(むしろ下がる?)

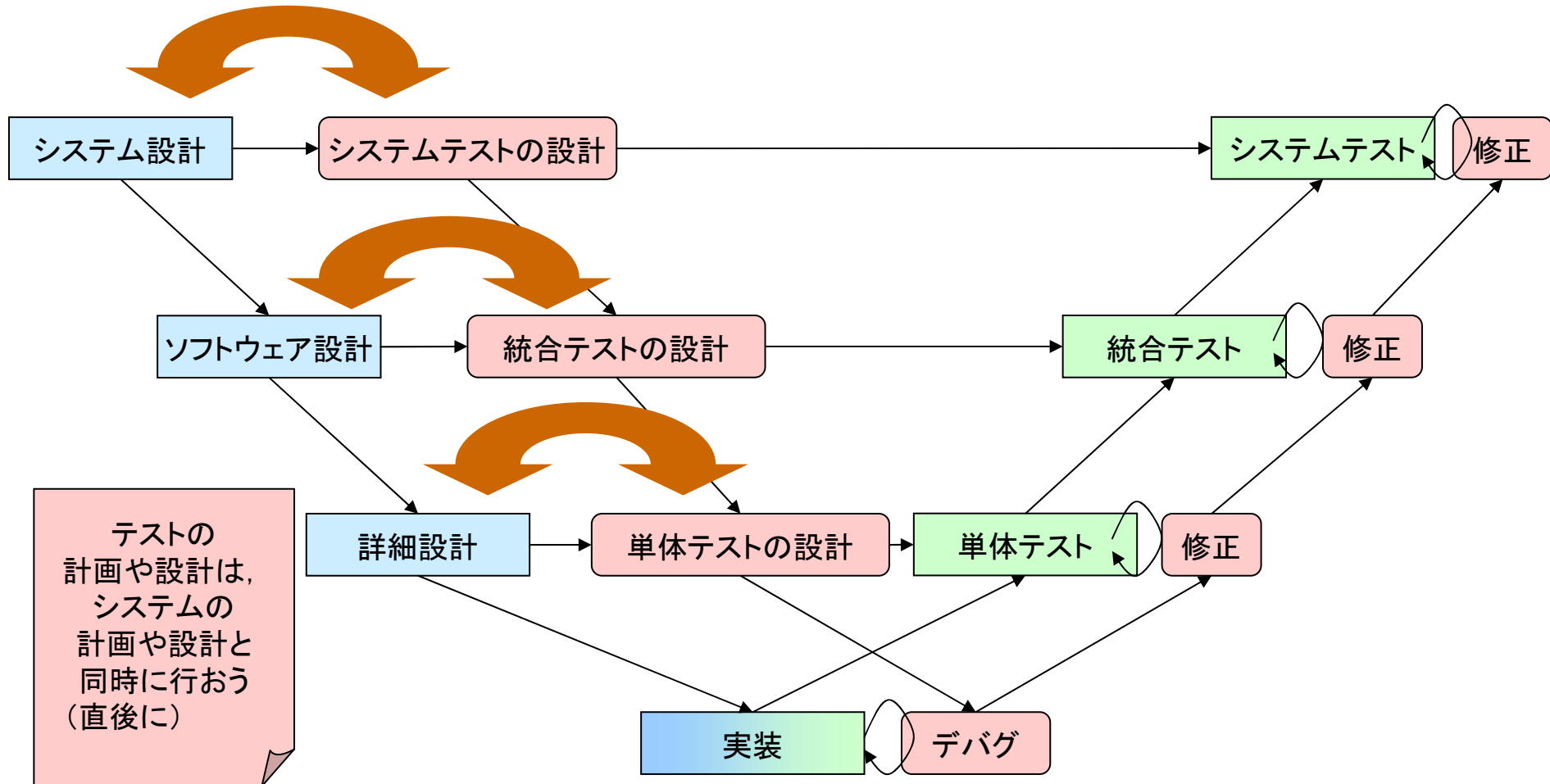
- 改めて, テストとは何をすることか考え直してみよう
 - ⇒ 「ソフトウェアテストプロセス」の再考

目次

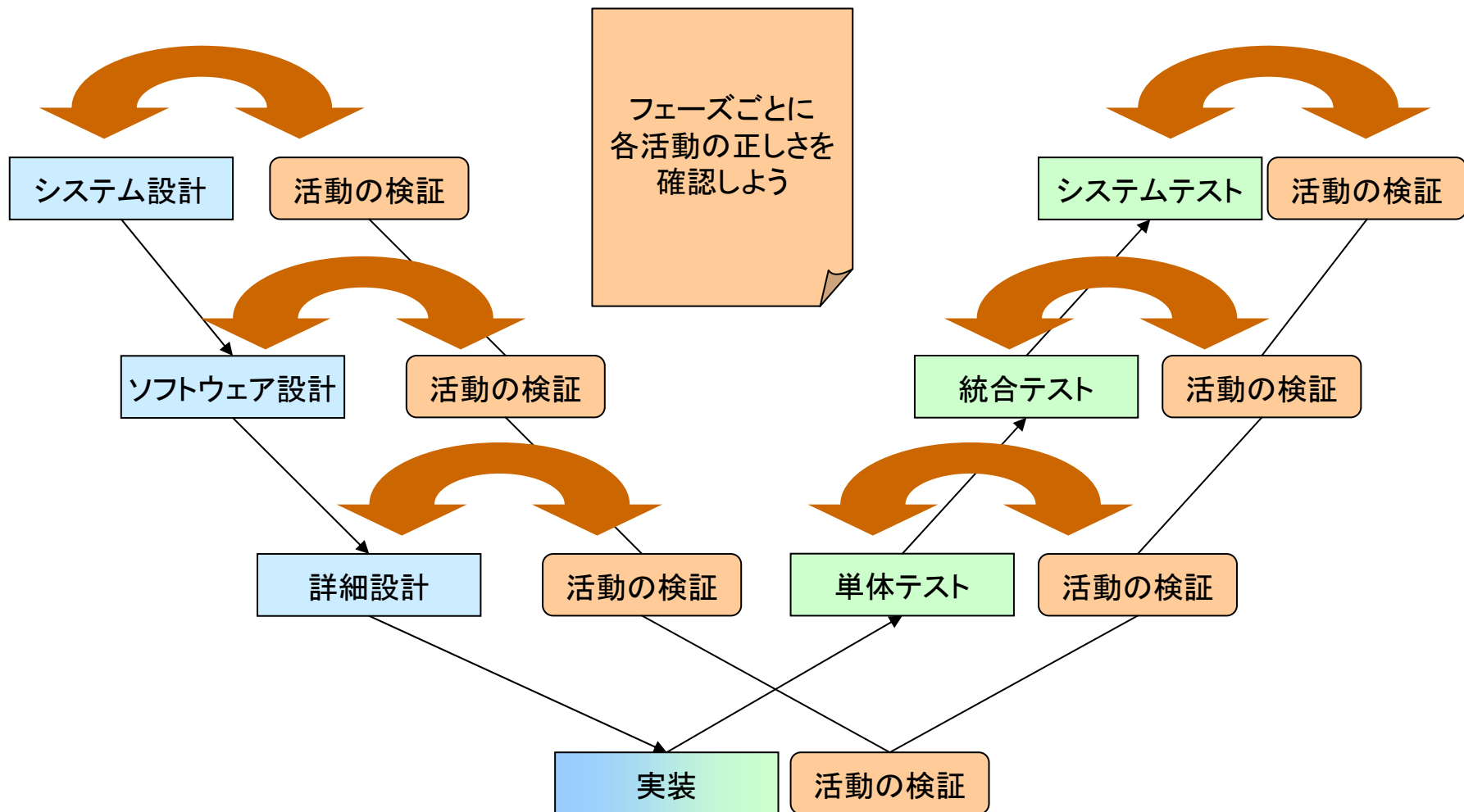
1. 問題提起と本研究の目的
- ➡ 2. 従来のテストプロセスモデル
3. テスト検証プロセスモデルの提案
 - V3モデル
 - Vモデル
 - プロセスマップ
 - プロセス記述
4. 調査
5. まとめ



■ タイプA



■ タイプB



■ IEEE 829-1998

◆ IEEE Standard for Software Test Documentation

◆ ソフトウェアテストに関連する文書を定義したもの

➤ テスト計画書, テスト設計仕様書, テストケース仕様書, テスト手順仕様書, テスト送達書, テストログ, テスト事故報告, テストサマリ

◆ 一連の文書とその内容がプロセスを示していると言える

■ IEEE 1012-1998

◆ IEEE Standard for Software Verification and Validation

◆ ソフトウェアV&Vのプロセスを定義したもの

➤ プロセス: 取得, 供給, 開発, 運用, 保守, 管理

➤ アクティビティ: 取得支援, 計画, 企画, 要求, 設計, 実装, テストなど

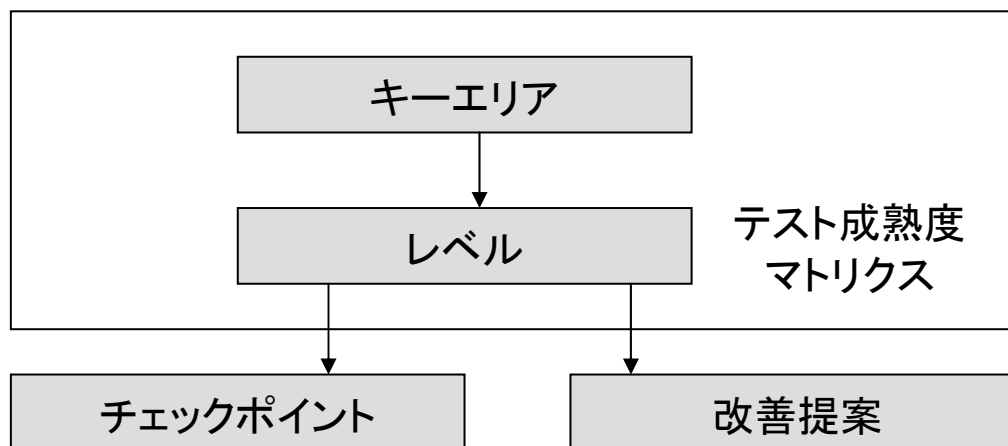
➤ タスク: (略)

■ TPI (Test Process Improvement)

◆ テストプロセスの改善モデル

◆ 組織の現行のテストプロセスの長所と短所を明らかにするための枠組みを提供する

- キーエリア: テスト戦略, テスト仕様化技術, テスト環境など20
- レベル: テスト成熟度マトリクスによるレベルA~D
- チェックポイント: レベルを判断するための測定手段
- 改善提案: 改善のためのヒント・アイデア



目次

1. 問題提起と本研究の目的
2. 従来のテストプロセスモデル
- ➡ 3. テスト検証プロセスモデルの提案
 - V3モデル
 - Vモデル
 - プロセスマップ
 - プロセス記述
4. 調査
5. まとめ

■ 目的

- ◆ これまでに示したような様々な考え方を統合して、
「テストではこれだけのことをするんだよ」を共有したい。

■ 目的ではない

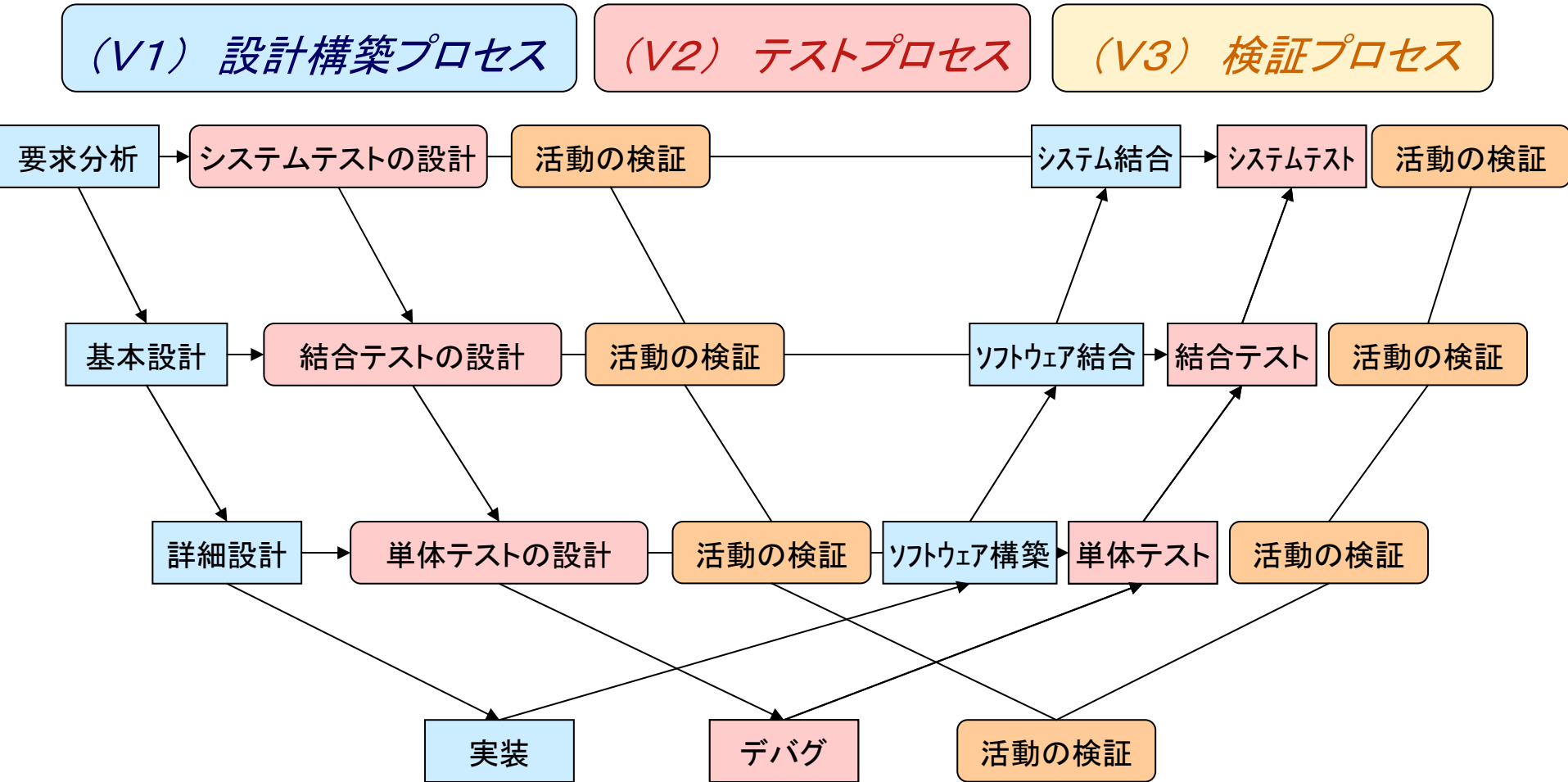
- ◆ すべての組織に同じプロセスを適用したい。
- ◆ 組織のプロセスを評価してラベル付けしたい。

■ 対象範囲

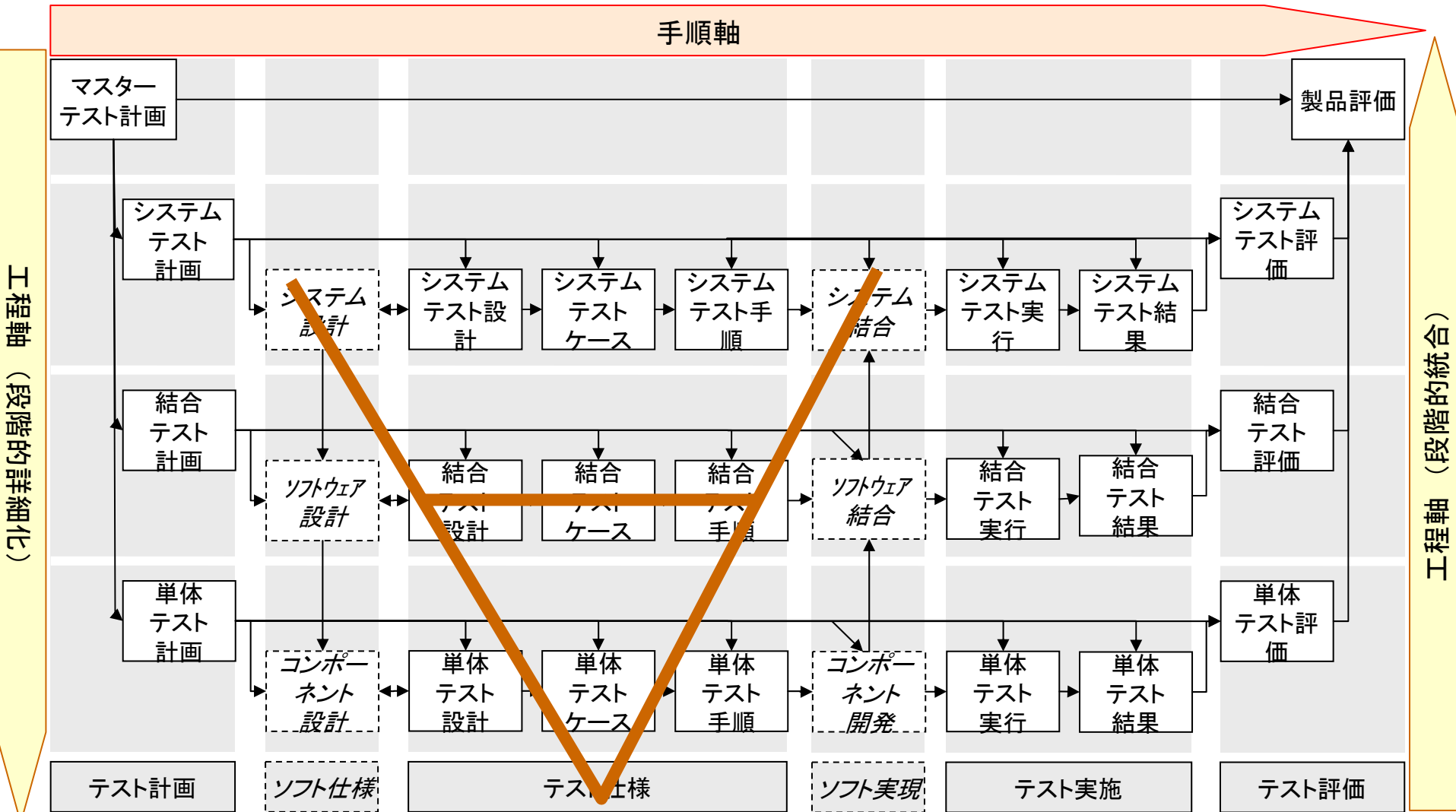
- ◆ テスト： 開発物を実行して欠陥を発見する行為
- ◆ 検証： すべての成果物を対象に、活動の妥当性を確認する行為
 - ▶ より良い名称があれば、教えてください。

V3モデルの提案

■ 名前の通り, 3つのV字からなる

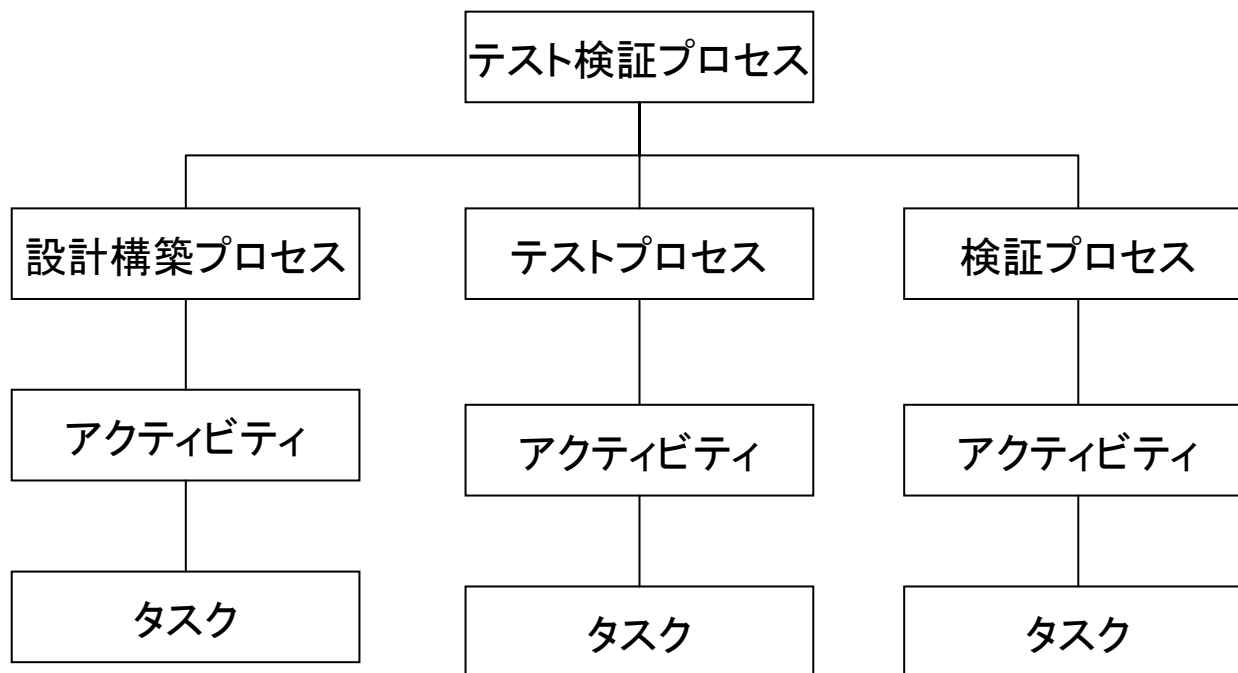


Vモデルの提案



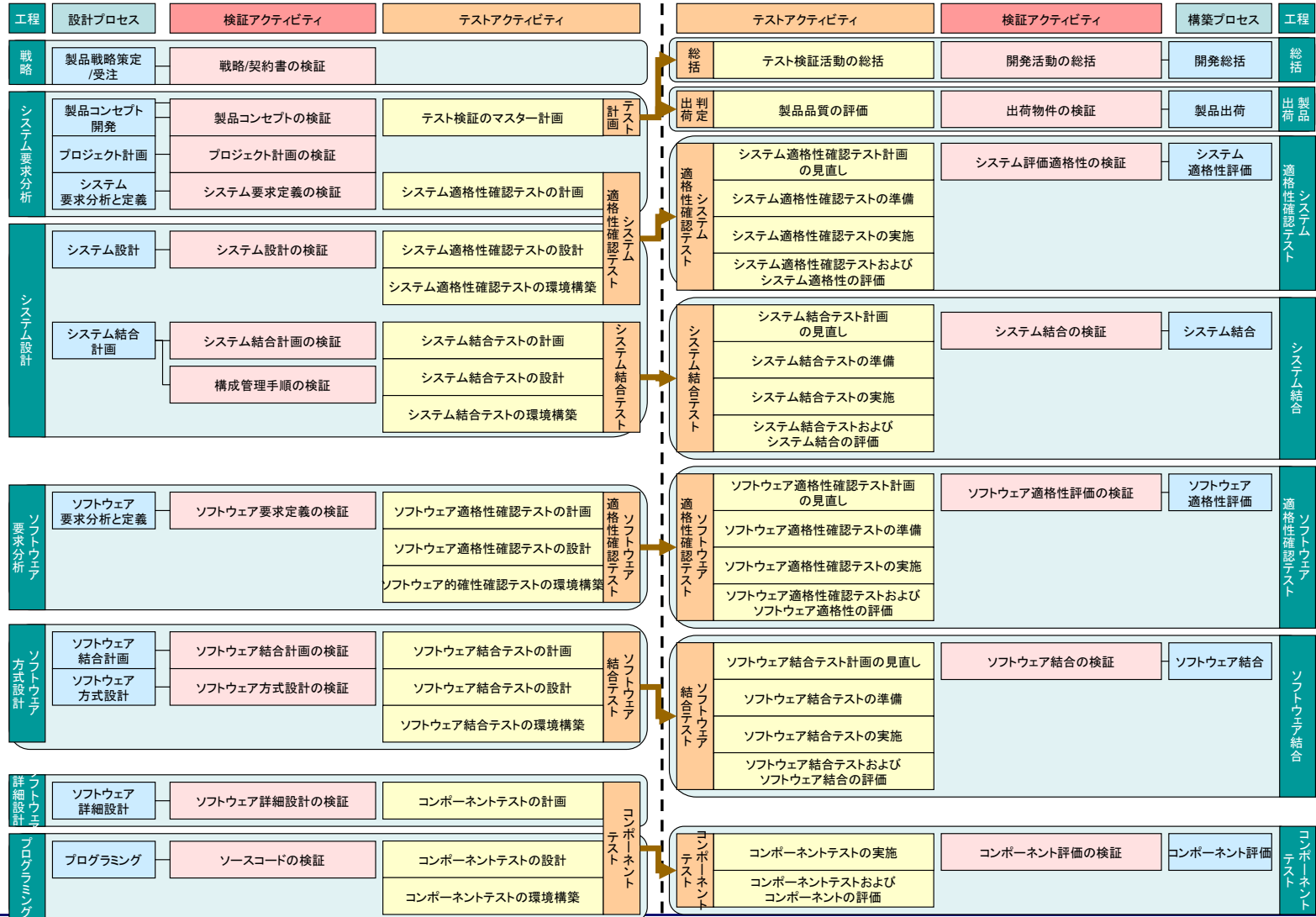
テストプロセスマップの作成

- V3モデルやVモデルを踏まえ、テスト検証で行う活動とその関係性を網羅的に視覚化。
 - ◆ プロセス： 設計構築, テスト, 検証
 - ◆ アクティビティ
 - ◆ タスク



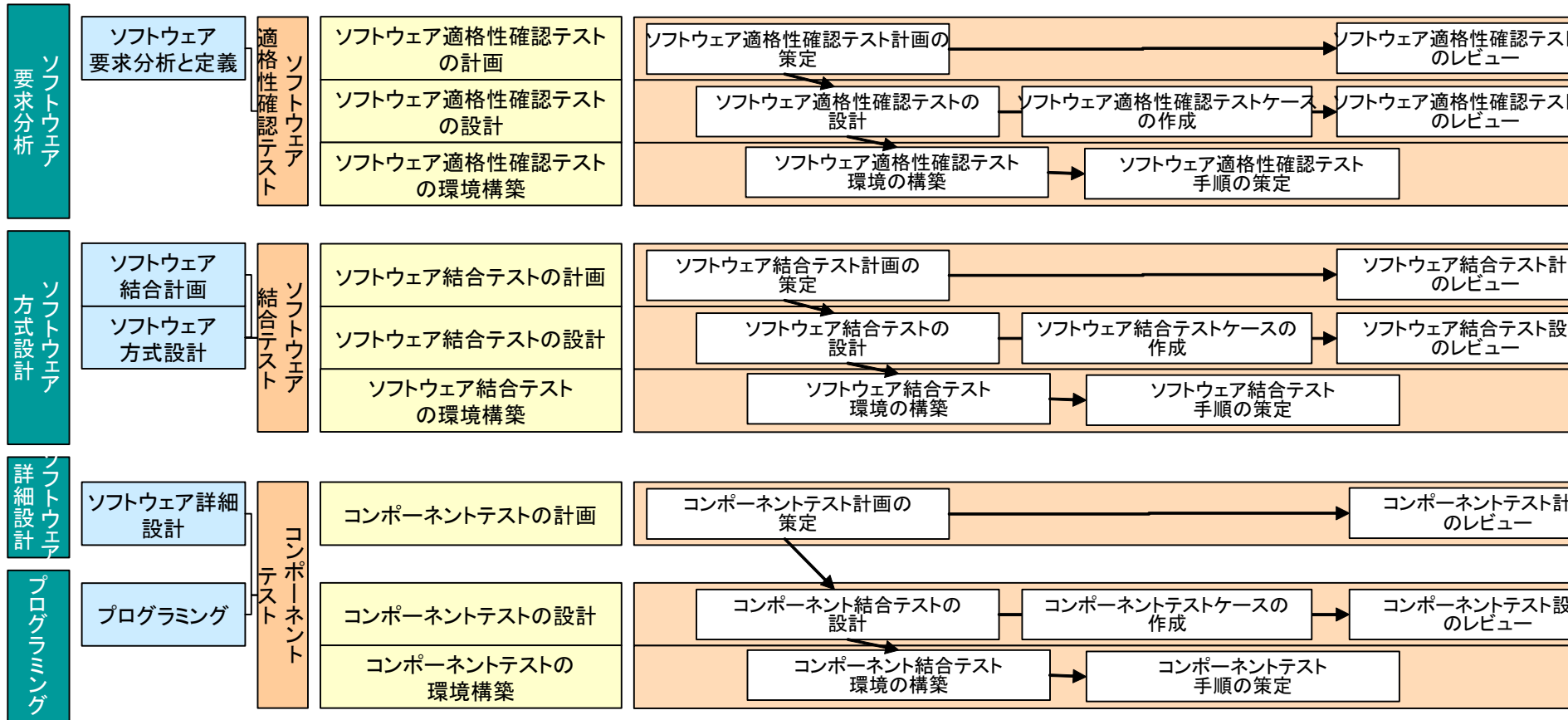
テストプロセスマップの作成

プロセスマップ(全体図)



テストプロセスマップの作成

■ プロセスマップ(詳細図; 部分)



- プロセスマップを作っても当初の課題は解決していない
『テストプロセスに関する共通理解がない』

- アクティビティやタスクの内容を定義する必要がある
 - ◆ 何をもって定義するか？
 - テスト対象物や, テスト技法, テスト環境などをベースとした定義だけでは組織や製品での違いが大きくて, 共通認識が持ちづらい
 - 「こういうテスト検証」と言いたい...「こういう」とは？

 - ◆ テスト検証の観点
 - 例:ソフトウェア結合テストの観点例
 - ◇ ソフトウェア結合計画に基づいて結合されたソフトウェアが, 整合性をもって動作可能
 - 例:ソフトウェア適格性確認テストの観点例:
 - ◇ 結合されたソフトウェアが, ソフトウェア要求定義にて定義されたすべての機能および非機能要求を満たす

■ アクティビティ記述の場合

記述項目	概要
他の標準との関係	社内外の他標準での対応するアクティビティや工程等
目的	アクティビティを実施する目的
内容	活動内容
対象	テストや検証の対象物
タスク	含まれるタスク群
補足事項	他のアクティビティとの関係や注意事項等, 理解の助けとなる情報
対応する設計構築アクティビティ	テストや検証の元となる設計構築アクティビティ
対応する検証アクティビティ	設計構築やテストを検証する検証アクティビティ

(実際の記述よりも簡略化しています)

ソフトウェア結合テストの設計アクティビティ

■ 他の標準との関係

- ◆ フレームワーク98 (SLCP) 1.4.6.5 ソフトウェア結合のためのテスト要求事項の定義

■ 目的

- ◆ ソフトウェア結合テストを設計し、テスト内容が必要充分であることを確認する。

■ 対象

- ◆ ソフトウェア

■ 活動内容

- ◆ ソフトウェア結合テストを実施するため、一連のテスト、テストケースを作成する。
- ◆ 作成したテストをレビューし、ソフトウェア結合テスト計画で定義したテストスコープに対して必要十分なテスト内容であることを確認する。

■ タスク

1. ソフトウェア結合テストの設計
2. ソフトウェア結合テストケースの作成
3. ソフトウェア結合テスト設計のレビュー
4. ソフトウェア結合テスト設計とソフトウェア方式設計とのトレーサビリティ分析
5. ソフトウェア結合テストのリスク分析
6. ソフトウェア結合テストのハザード分析

■ 対応する設計構築アクティビティ

ソフトウェア方式設計

■ 対応する検証アクティビティ

ソフトウェア方式設計の検証

ソフトウェア結合テストの設計

(実際の記述よりも簡略化しています)

■ 内容

- ◆ ソフトウェア結合テストを設計する。テスト設計に含む項目は、組織の標準として規定しておくべきである。設計すべき主な項目：
 - テスト設計仕様ID
 - テストする機能の定義
 - テストアプローチ
 - テストケース(テスト項目の一覧)
 - 機能の合否判定基準


■ テストする観点

- ◆ テストする観点は、ソフトウェア結合テスト計画で規定されているはずであるソフトウェア適格性確認テストでテストすべき主な観点：
 - ソフトウェア結合計画に基づいて結合されたソフトウェアが、整合性をもって動作可能である
 - 結合ソフトウェアの機能性が、ソフトウェア適格性確認テストを実施できるだけのものある
 - ◇ 機能性には、機能要件、性能要件のほかに、標準への適合性、処理結果の正確性の観点を含む
 - ソフトウェアが、時間および資源を効率的に使用する

■ テスト形態

- ◆ 主に次のようなテストを行なう：
正確性テスト、境界条件テスト、性能テスト、構成テスト、インストールテスト ... (略)

目次

1. 問題提起と本研究の目的
2. 従来のテストプロセスモデル
3. テスト検証プロセスモデルの提案
 - V3モデル
 - Vモデル
 - プロセスマップ
 - プロセス記述
-  4. 調査
5. まとめ

■ 疑問

- ◆ 本当にテストプロセスに対する理解の相違があるのだろうか？
- ◆ 記述したテストプロセスで、共通理解を確立できるのだろうか？

■ 調査

- ◆ アンケートを通して、意識調査.
- ◆ 対象者数: 14名
 - 少数のため、以降の内容は参考程度にご理解ください
- ◆ 後述のアンケートを、プロセス記述を読む前と後で回答.
 - 各自の関係するプロジェクトの現状とあるべき姿.
 - プロセス記述による意識の変化.

■ 各プロジェクトに関する質問

1. 次のそれぞれに当てはまる工程を答えよ。
 - コンポーネントテスト, ソフトウェア結合テスト, ソフトウェア適格性確認テスト, システム結合テスト, システム適格性確認テスト
2. テスト計画は, プロジェクト全体とテスト工程のそれぞれ立ててありますか?
3. テスト設計とテストケース設計の区別はありますか?
4. ソフトウェア適格性確認テストとソフトウェア結合テストの区別はありますか?

■ テストプロセス定義を読んだ後での質問

1. 工程定義に関する認識の変化はあったか?
2. テスト計画に関する認識の変化はあったか?
3. テスト設計とテストケース設計に関する認識の変化はあったか?
4. ソフトウェア適格性確認テストとソフトウェア結合テストに関する認識の変化はあったか?

- 工程定義に対する質問
 - ◆ それぞれに当てはまる工程を答えよ
- この質問のポイント
 - ◆ 工程名にとらわれず、各工程の意味が理解できているか？
 - ◆ 各組織の工程を一般化された説明に対応付けて理解できるか
曖昧になっていることを自覚しているか？

どの工程が該当するのか悩み、
人による認識のズレがないよう、
定義する必要性を感じた

どの工程が該当するのか悩み、
定義が不明確であることに問題を感じた

特に何も感じなかった



- テスト計画に対する質問
 - テスト計画は、プロジェクト全体とテスト工程のそれぞれ立てていますか？
- この質問のポイント
 - ◆ ここでは、IEEE 829-1998的な定義を採用。
 - 単なる日程計画や、不良摘出予定数などの数値目標だけではない
 - 各テストのスコープや、テストアプローチ、終了条件など意味的な定義が重要
 - ◆ プロジェクト計画としてのテスト計画と、各テストの計画という2つが混合して使われているように思われるが...

以前の認識と異なり、
現状の変革が必要
であると感じた

以前の認識と異なり、
テスト計画についての
新たな視点を得た

以前のテスト計画に
ついての認識と
変わらない

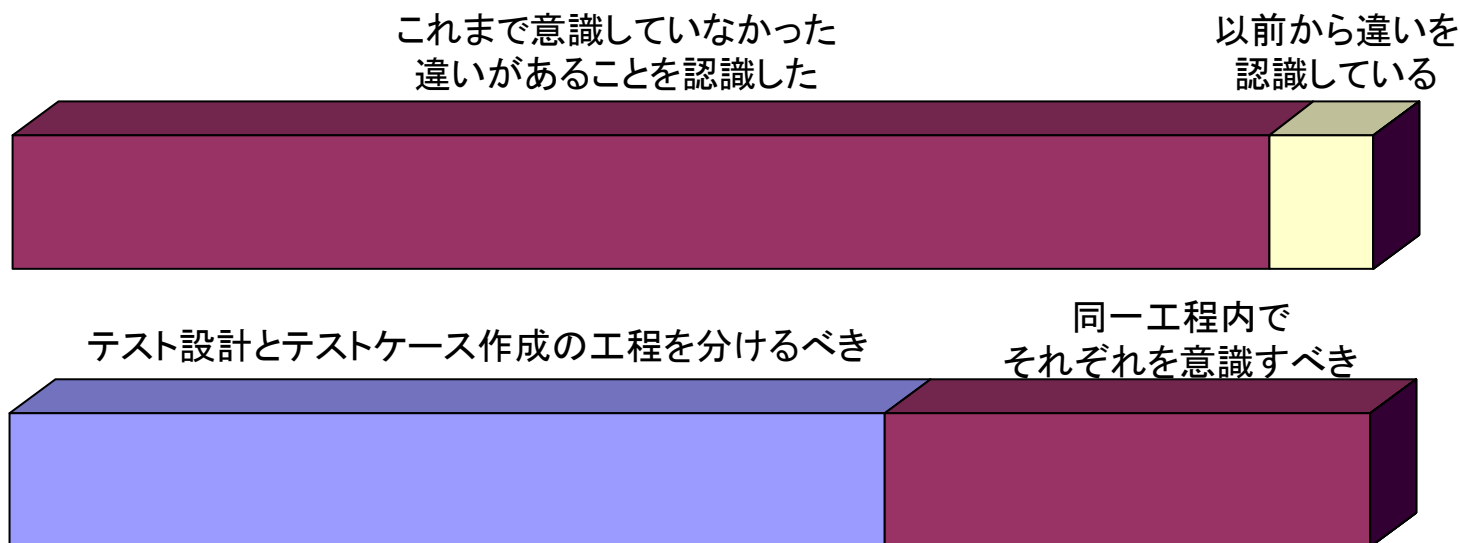
意味が理解
できなかった



プロジェクト全体と各テスト工程のテスト計画を立てるべき



- テスト設計とテストケースに対する質問
 - ◆ テスト設計とテストケース設計の区別はありますか？
- この質問のポイント
 - ◆ ここでは、IEEE 829-1998的な区別を採用。
 - テスト設計: テスト項目集合の設計
 - テストケース: 各テスト項目の具体化
 - ◆ 違いの有無や、必要性を認識しているか？



- ソフトウェア適格性確認テストとソフトウェア結合テストについての質問
 - ◆ ソフトウェア適格性確認テストとソフトウェア結合テストの区別はありますか？
- この質問のポイント
 - ◆ ここでは, SLCPやIEEE 1012-1998的な区別を採用.
 - ソフトウェア適格性確認テスト: 要求に対する適格性の確認
 - ソフトウェア結合テスト: 結合したソフトウェアの妥当性の確認
 - ◆ 違いの有無や, 必要性を認識しているか？

区別を実践する
必要を感じた

これまで意識していなかった
違いがあることを認識した

以前から違いを
認識している

区別する必要性が
感じられない




適格性テストと結合テストの工程を分けるべき

同一工程内でそれぞれを意識すべき



- サンプル数が少ないため、数値の妥当性は不明.
- アンケートとして改めてテストプロセスを問われることで、理解の曖昧さや不足を認識する
 - ◆ 工程名はプロセス定義としては不十分
 - ◆ 異なる概念や意図の区別が、プロセスの検討で重要
 - ◆ 概念や意図の区別が、作業工程の分割と一致するとは限らない
 - ▶ 作業工程を細分化することが得策ではない
- プロセス理解が品質に与える影響は未調査
- プロセスマップや記述が、新たな知見を与えられる
 - ◆ しかし、広大なプロセスを著作物の学習で理解するのは困難
 - ◆ アンケートを通じた理解がヒントに

目次

1. 問題提起と本研究の目的
2. 従来のテストプロセスモデル
3. テスト検証プロセスモデルの提案
 - V3モデル
 - Vモデル
 - プロセスマップ
 - プロセス記述
4. 調査
-  5. まとめ

- ソフトウェアテストプロセスの現状
- プロセスに関する共通理解がないことが、品質低下の一因になっていると仮定
- 従来ソフトウェアテストプロセスモデルの紹介
- テスト検証プロセスモデルの提案
 - V3モデル
 - Vモデル
 - プロセスマップ
 - プロセス記述
- テスト検証プロセスモデルに基づく現状調査

- テストプロセス理解に曖昧性や相違が存在
- プロセスマップやプロセス記述が理解を促進
- 今後の課題
 - ◆ プロセスの実適用, 洗練化
 - ◆ 効果的な運用方法の検討
 - アンケートを通じた理解促進がヒントになるかも
 - CMMIでの自分たちでのアプレイザルも？
- プロセスを定義すること自体にはあまり意味がありません
 - ◆ 『あれ？』『なぜ？』『なに？』が大切
 - ◆ 当たり前と思っていることが, 当たり前じゃないことに気付くことから
 - ◆ 隣の隣の人と話をしてみましょう

ソフトウェアテストプロセスに関する一考察
— $V \Rightarrow W \Rightarrow V^3$ —

ご清聴ありがとうございました

ソフトウェアテストシンポジウム 2007 東京
2007年1月30日