

テスト設計コンテスト'15 網羅性の高いテスト設計を目指して

TCC

はじめに

チーム紹介

テスト設計に熱い志をもった「年齢」、「担当」がバラバラで、
初めて仕事を一緒にする人が集まった5名のチーム

メンバー紹介

リーダー：高橋浩樹（たかはしひろき）

特徴：責任感が強く、何事にも情熱的である

：井土州司（いづちしゅうじ）

特徴：慎重でじっくり考えてから行動する

：青木敦宏（あおきあつひろ）

特徴：曲がった事が嫌いで納得して行動する

：最上一昴（もがみかずたか）

特徴：チーム最年少のムードメーカー

統括責任者：瀬賀剛（せがつよし）

特徴：縁の下の力持ち的タイプ

1. 方針と目標 (1/2)

1-1. 方針の設定

背景

大工さんの話

ベテランの大工さんから、「建築会社が作成する設計書どおりに家を建てても、その通りに建たないので、いろいろな工夫をしている」という話を聞きました。

大工さんは、経験や住む人の年齢、建てる環境を考えて、一工夫も二工夫もしてるようで、時には、モデルや見本を探してきて、お客様に確認することがあるそうです。

そうやって、建てた家をお客様が気に入って、長く快適に暮らしていってくれることが何よりうれしいそうです。

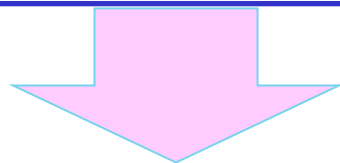
ソフトウェア開発も同じ！



大工さんの話を聞いていると、自分の造ったものが、お客様に喜んでもらう事が仕事のモチベーションになり、いい仕事ができ、いっぱい仕事の依頼が来るのだと思いました。

ソフトウェア開発も同じで、設計書に書いている事だけ漏れなくテストしても、使う人の立場や環境やそこに隠れた要求等に気付かなければ、トラブルやクレームになります。

では、何が必要？



方針

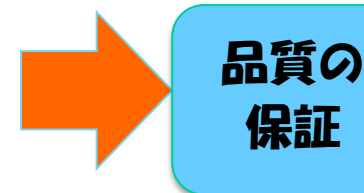
「使う人の立場、使う環境、隠された要求」等から、テストの観点を導き出し、「お客様の要求」や「求めている品質」を担保するためのテスト設計をする。

1. 方針と目標(2/2)

1-2. 目標と網羅性の定義

目標

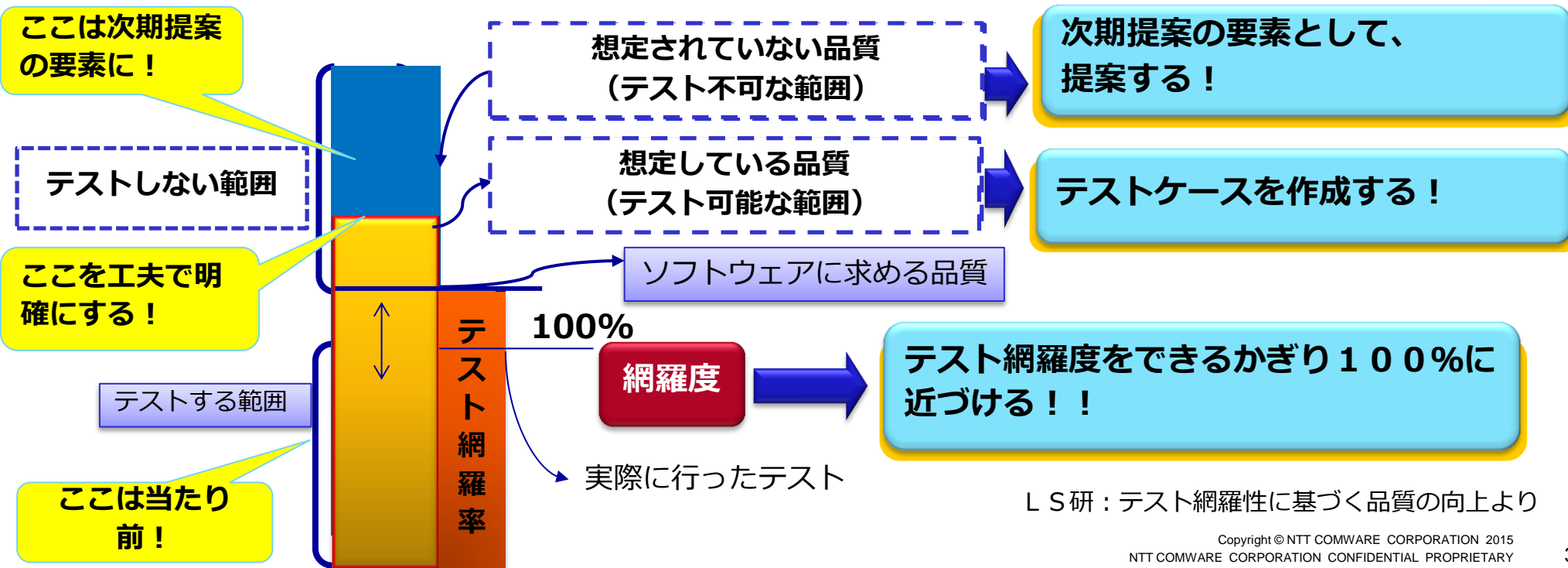
テストの網羅性を高めた十分なテストケースの作成



網羅性の考え方

想定している品質を確保するために必要なテストケース数
に対する実際に作成したテストケースの割合

ソフトウェアが持っている品質



LS研：テスト網羅性に基づく品質の向上より

2. テスト設計の全体プロセス

仕様書の記載内容が
基本設計相当と判断

テストレベル

システムシステムテスト

方針
目標

テスト要求分析

テストしたい要求を
抽出

テストしたい観点を
抽出する

テストしたい観点を
モデリングする

テストしたい範囲を
導き出す

テスト
アーキテクチャー設計

テストの全体像を
テストタイプで表す

テストタイプそのもの
をテスト観点をういて
適切に設計計

テスト詳細設計

最適なテスト条件
を抽出できる
テスト技法を選択する

テスト技法を使って
テストケースを
作成する



3.テスト要求分析(1/10)

全体プロセス

目的

テストしたい要求の範囲とテスト観点を明確にし、テスト対象範囲とテストの全体像を作成する

方法

ブレインストーミング



1. ステークホルダー 要求分析

ステークホルダーごとの要求を分析し、テスト観点として抽出すべき要求を明確にする

ブレインストーミング



2. シナリオ分析

「想定内」、「想定外」、「障害時」のシナリオを基に考えられる非機能要件を明確にする

仕様書分析

3. 仕様書分析

仕様書の記載されている内容を基に「商品購入者」、「販売者」、「ハード」の観点から機能要件を明確にする

仕様書

4. テスト観点の 抽出

各分析で明確になった要求から、テストすべき観点を抽出する

5. テスト観点 モデリング

抽出したテスト観点よりテスト観点図を作成し、モデリングを行う

6. テスト対象範囲 の設定

モデリング結果を基に「テストタイプ」と「タイプごと主要観点」を整理し、必要かどうかの精査を行う

最終成果物

テスト対象範囲表

3. テスト要求分析(2/10)

3-1 ステークホルダー要求分析

要求の抽出の考え方

ステークホルダーごとの要求を明確にし、以下の3つに分類し、テスト対象の要求を決める。

ステークホルダーの明確化

販売者

自販機所有者

商品サプライヤ

自販機設置者

土地所有者

自販機サプライヤ

自販機ソフト製造業者

自販機ハード製造業者

自販機メンテナンス者

商品運搬者

商品購入者

商品購入者

コアな要求

これがないと業務、システムが成り立たない要求

優先順位付けする要求

便利な要求であるが、コアな要求ではない

夢でしかない要求

技術的、運用的に実現が困難である可能性が非常に高い要求

要求の精査

仕様書に明記されている

隠れた要求

テスト対象の要求

テスト対象外、不可能な要求

夢でしかない要求

仕様書分析で実施

テスト観点対象

仕様書に記載すべき事項

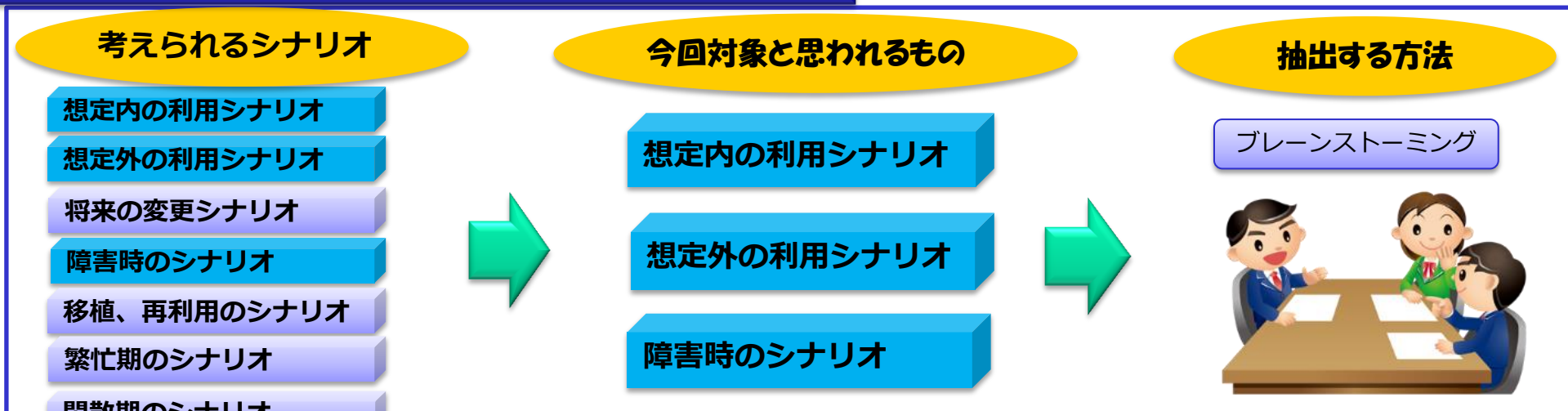
次期提案要素

3.テスト要求分析(3/10)

3-2.シナリオ分析

「想定内」、「想定外」、「障害時」のシナリオを基に考えられる非機能要件を明確にする。

自動販売機として対象と思われるシナリオを抽出



対象と想定した3種類のシナリオの種別

ユースケース、シナリオから精査した要求事項

| ユースケース | シナリオ種別 | 要求 | 要求から考えられる結果 |
|--------|--------------------|--------------|--|
| 代金投入 | 想定内の利用シナリオ | 投入できる | 投入可能かがわかる 投入しやすい |
| | | 投入金額がわかる | 正確にわかる 明確にわかる 投入から金額表示までが迅速にわかる |
| | | 買える商品がわかる | 正確にわかる 明確にわかる 貨幣投入完了からボタン点灯までが迅速にわかる |
| | 想定外、誤操作、悪意、故意の利用シナ | 貨幣以外のものを入れる | 受け付けない 入ってしまったら返却されない |
| | | 汚れが付いた貨幣を入れる | 受け付けない 入ってしまったら返却されない 返却されてしまう |

シナリオ分析による要求の抽出表

3.テスト要求分析(4/10)

3-3.仕様書分析

全体の流れ

仕様書の記載内容を基に、機能要件を明確にする。

| ユースケース | 要件 | テスト観点1 | テスト観点2 | テスト観点3 | テスト観点4 | テスト観点5 | テスト観点6 | テスト観点7 |
|--------|---|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|
| | 投入された貨幣の正当不当判定を行い、合計金額を計算し、販売可能な商品があればそれを知らせ、合計金額を知らせると販売機が代金を受け付ける | シナリオ | | | | | | |
| | なっている | シナリオ | | データ | | | | |
| | る状態で、アクターが貨幣 | | | | | | | |
| | ・懸賞中ではない ・返金中ではない | | | | | | | |
| | 残高があり、残高で販売可能な商品がある場合は販売可能な商品 | シナリオ | 連動 | 機能 | パラメータ | | | |
| | 濡れた貨幣や、変形した硬貨など物理的に投入不可な貨幣以外を受け入れる | 機能 | 入出力 | 制約による上限・下限 | | | | |

<ユースケース>
対象となるユースケース

<要件>
要件の内容

<テスト観点>
要件に想定されるテスト観点

| 要件 | テスト観点1 | テスト観点2 | テスト観点3 |
|------------------------------------|--------|--------|------------|
| 濡れた貨幣や、変形した硬貨など物理的に投入不可な貨幣以外を受け入れる | 機能 | 入出力 | 制約による上限・下限 |

テストベース

3.1.5.

仕様書の記載されている全ての要件を分析できる単位に記述

- ・ 濡れた紙幣や、変形した硬貨など物理的に投入不可な貨幣以外を受け入れる
- ・ 次の貨幣の受け入れを中断する

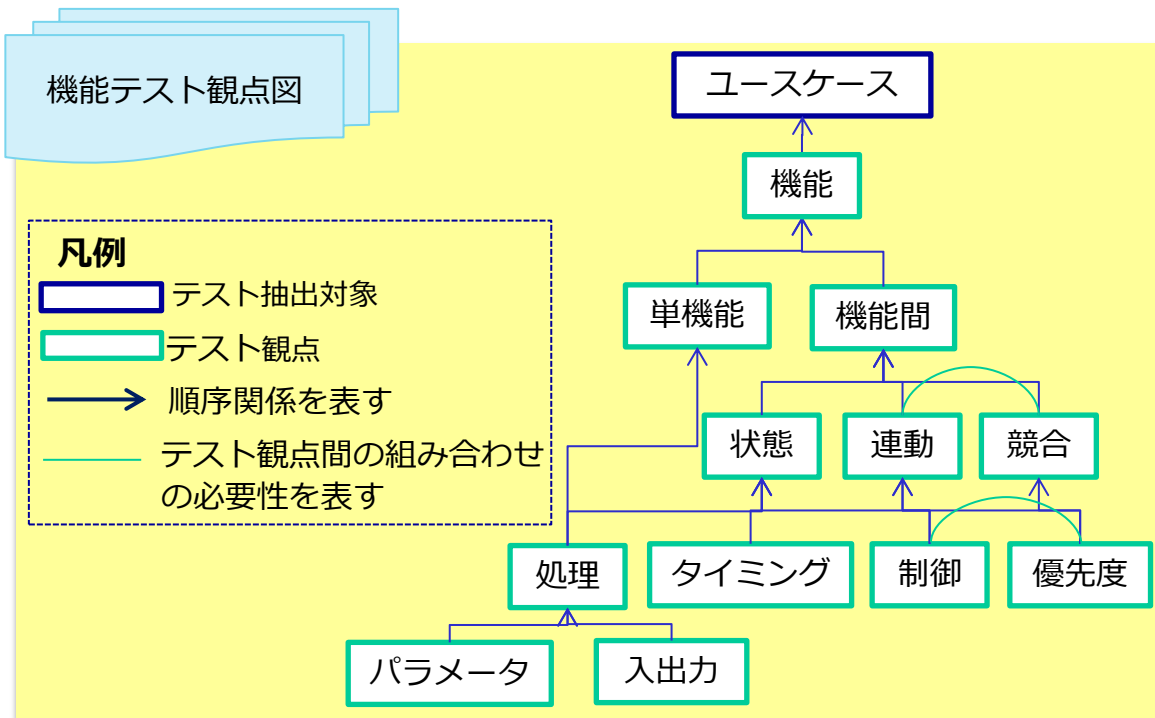
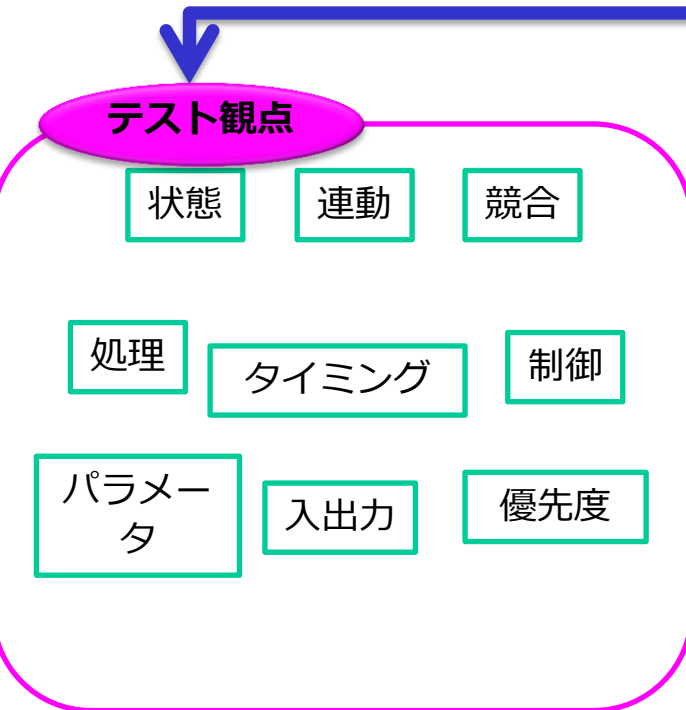
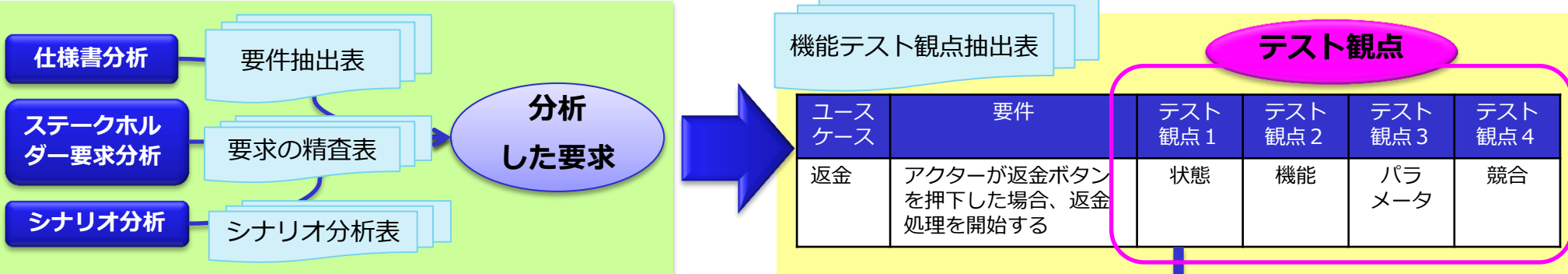
「3-4. テスト観点の抽出」で要件毎に想定されるテスト観点を記述

3.テスト要求分析(5/10)

3-4.テスト観点の抽出(1/2)

全体の流れ

テストの全体像を明らかにするためのテストタイプ^①導出に向け、テスト観点の抽出を実施する。



3.テスト要求分析(6/10)

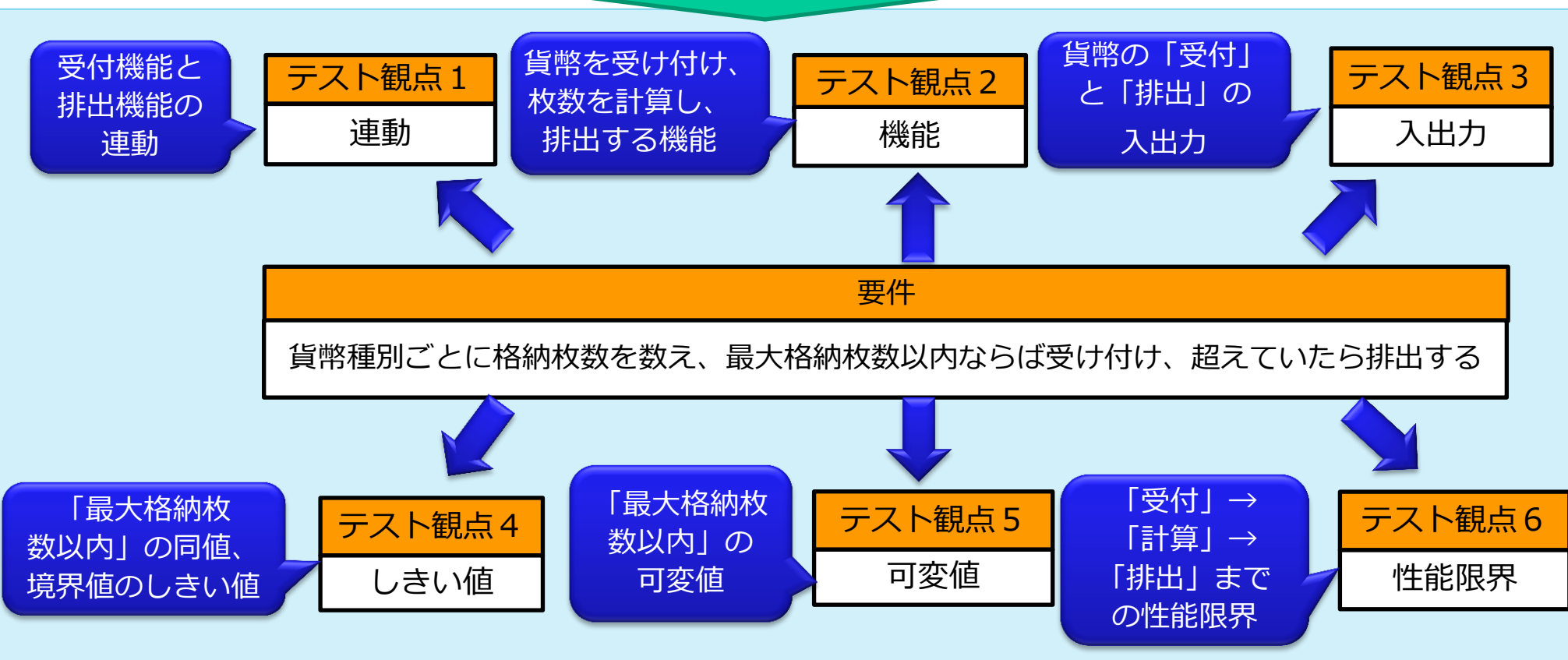
3-4.テスト観点の抽出(2/2)

テスト観点の抽出方法

各分析から抽出された機能要件、非機能要求の内容から想定されるテスト観点を抽出する。

(例：仕様書分析)

| 要件ID | 要件 | テスト観点1 | テスト観点2 | テスト観点3 | テスト観点4 | テスト観点5 | テスト観点6 |
|------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 20 | 貨幣種別ごとに格納枚数を数え、最大格納枚数以内ならば受け付け、超えていたら排出する | 連動 | 機能 | 入出力 | しきい値 | 可変値 | 性能限界 |
| 21 | 合計金額を計算する | 機能 | 入出力 | パラメータ | | | |



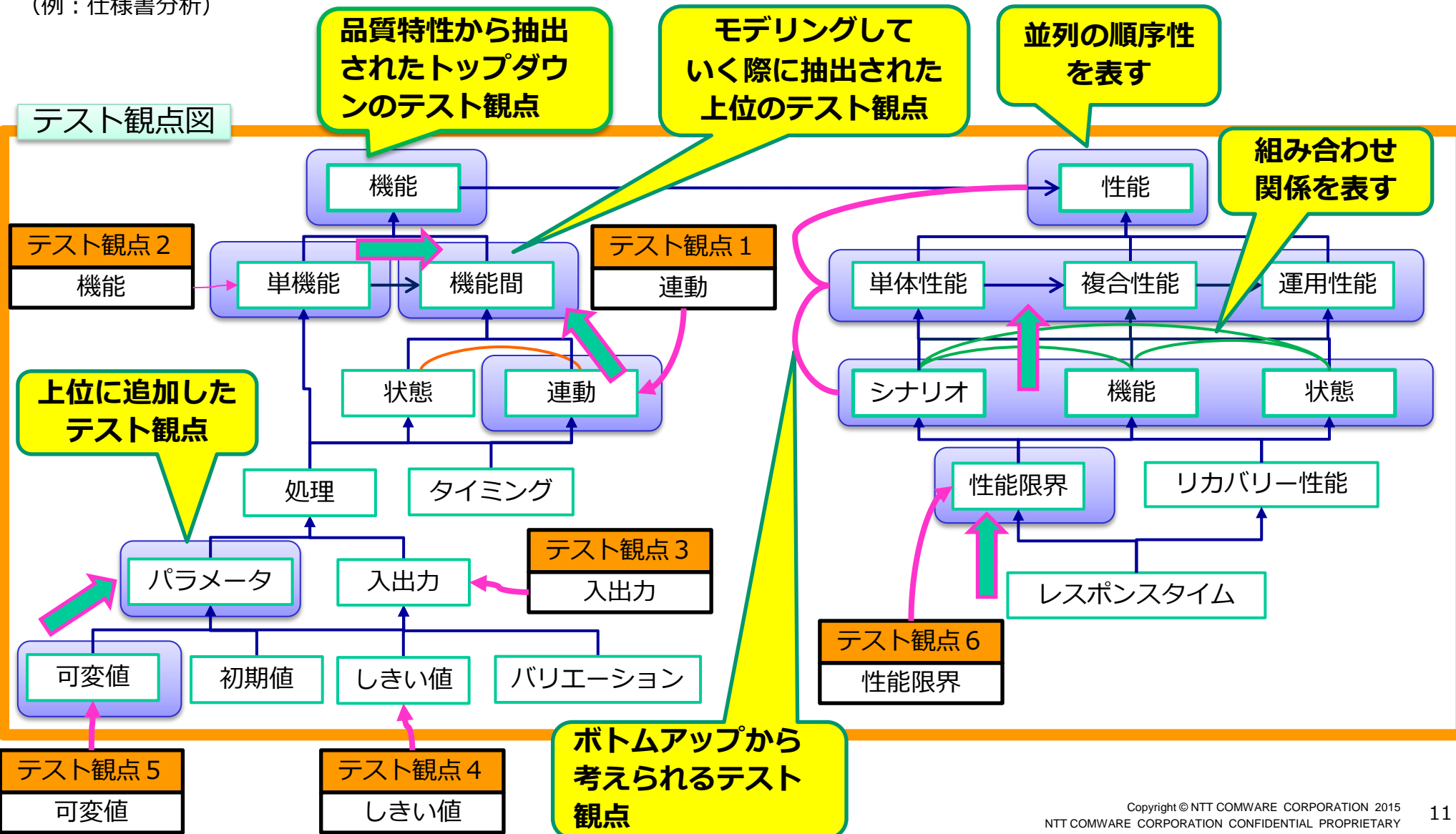
3.テスト要求分析(7/10)

3-5.テスト観点モデリング

テスト観点図作成とモデリングの考え方

必要なテストタイプ、およびテストタイプ毎のテスト観点の関連性を明確にする。

(例：仕様書分析)



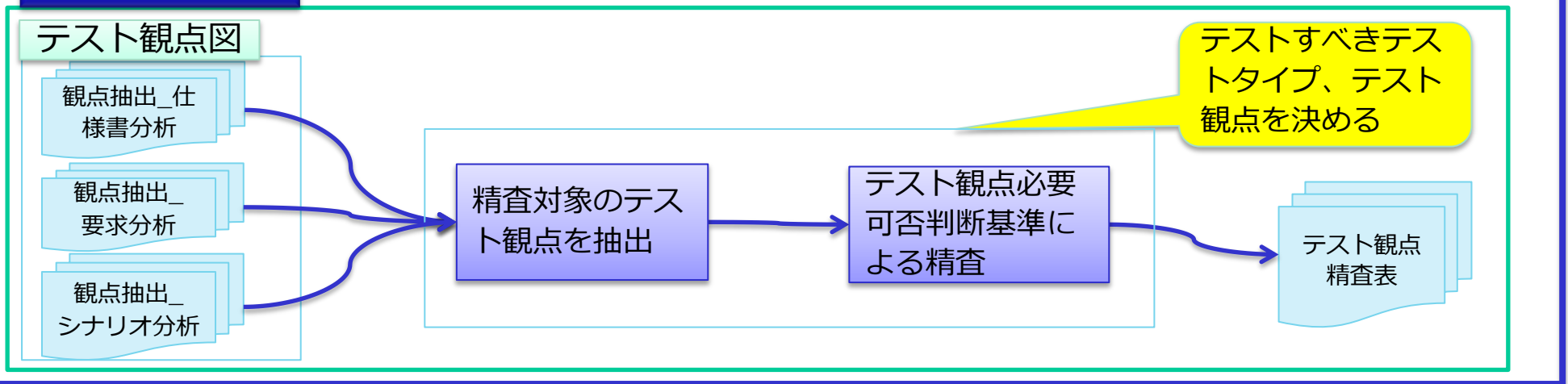
3.テスト要求分析(8/10)

3-6.テスト対象範囲の設定(1/3)

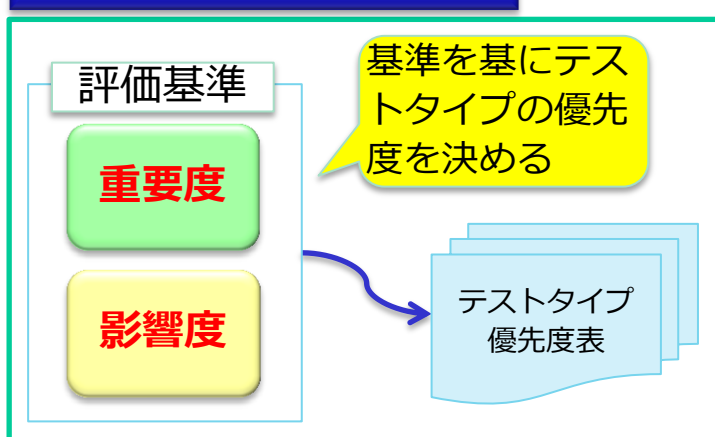
全体の流れ

仕様書や想定されるキーワードでテスト観点を抽出したため、テストアーキテクチャー設計を行うにあたり、本当にテストすべき観点かどうかを精査し、テスト対象範囲を設定する。

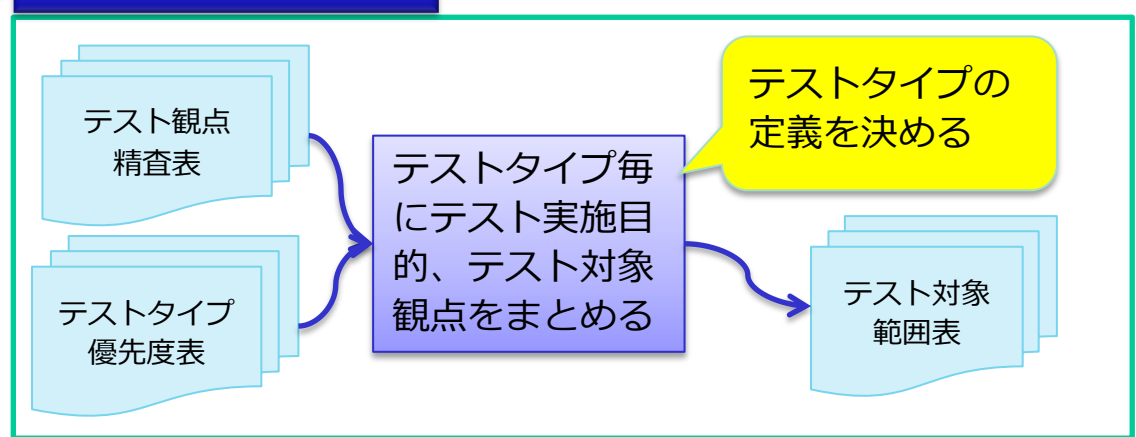
テスト観 points の精査



テストタイプの優先度付け



テスト対象範囲の設定



3.テスト要求分析(9/10)

3-6.テスト対象範囲の設定(2/3)

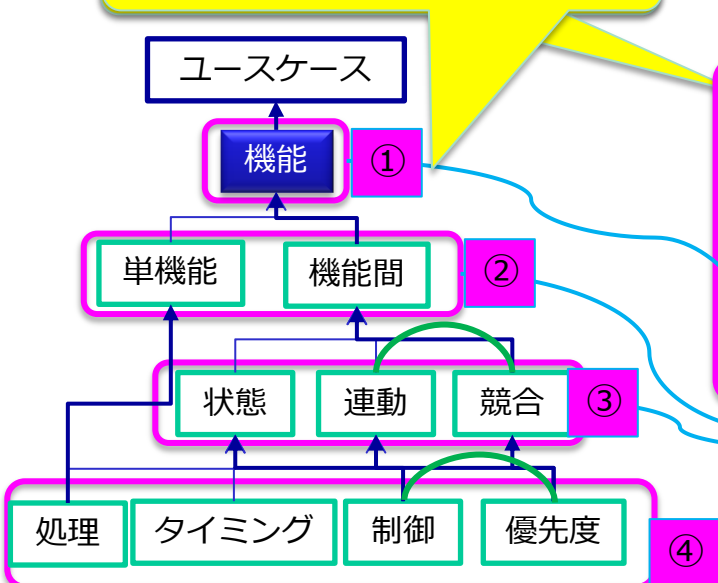
テスト観点の精査

テストアーキテクチャー設計を実施するために必要なテスト観点を明確にするために、作成したテスト観点図を基に、以下の方法でテスト観点の精査を行う。

テスト観点必要可否判断基準

- ：事前条件、事後条件、期待値、操作全てがわかりテストケースを起こすべきもの
- △：事前条件、事後条件、期待値、操作のいずれかがわからないがテストケースとして起こすべきもの
- ×：テストケースを起こす必要が無いと判断したもの（※備考欄に記述）

テストの実施順番、優先度を判断できる観点を抽出



| テストタイプ | ② | テスト観点 | ④ | テスト観点必要可否 | 備考 |
|---------|-----|---------|-------|-----------|---------------------|
| ① 機能 | 単機能 | ③ 状態 | 処理 | × | テストレベルがシステムテスト以外と判断 |
| | 機能間 | | 処理 | ○ | テストアーキテクチャー設計対象 |
| | | | タイミング | ○ | テストアーキテクチャー設計対象 |
| | | | 優先度 | ○ | テストアーキテクチャー設計対象 |
| | | | 制御 | ○ | テストアーキテクチャー設計対象 |
| | | 連動 | 処理 | ○ | テストアーキテクチャー設計対象 |
| | | 競合 | 処理 | △ | 仕様書に記載すべき事項として提案 |

テストの実現性、テストレベルを基準に精査

3.テスト要求分析(10/10)

3-6.テスト対象範囲の設定(3/3)

テストタイプの優先度付け、テスト対象範囲表の作成

「重要度」と「影響度」の観点からの評価基準を設けて
テストタイプ毎のテスト実施の優先度を明確にする

| テストタイプ | 重要度 (テスト実施の重要性) | | 影響度 (テストしない際の影響度) | | 優先度 合計点 |
|-----------|-----------------|---|-------------------|----------------------|------------|
| 機能テスト | 5 | ここを最初に実施して機能を担保することが前提 | 5 | サービス提供に支障が出る | 10 |
| 使用性テスト | 4 | 今回のテスト方針から優先される | 3 | サービス品質向上の機会を失う | 7 |
| 性能テスト | 3 | 商品購入者（最重要ステークホルダー）寄り 購入時のレスポンスはリピート率に繋がる | 4 | 販売機会の喪失に繋がる可能性がある | 7 |
| 負荷テスト | 2 | 性能テストに準ずる 性能テストの結果をもとに実施する | 2 | 平時より厳しい状況下の性能確認機会を失う | 4 |
| 信頼性テスト | 2 | 販売者寄りのため重要度は低いと判断 | 1 | 故障間隔、故障回復などの確認機会を失う | 3 |
| セキュリティテスト | 1 | 悪意ある行動をする人は少ないと判断 | 1 | 金銭的損害になる | 2 |
| 保守性テスト | 1 | 販売者寄りのため重要度は低いと判断 サービス提供への影響も少ない | 1 | 故障間隔、故障回復などの確認機会を失う | 2 |

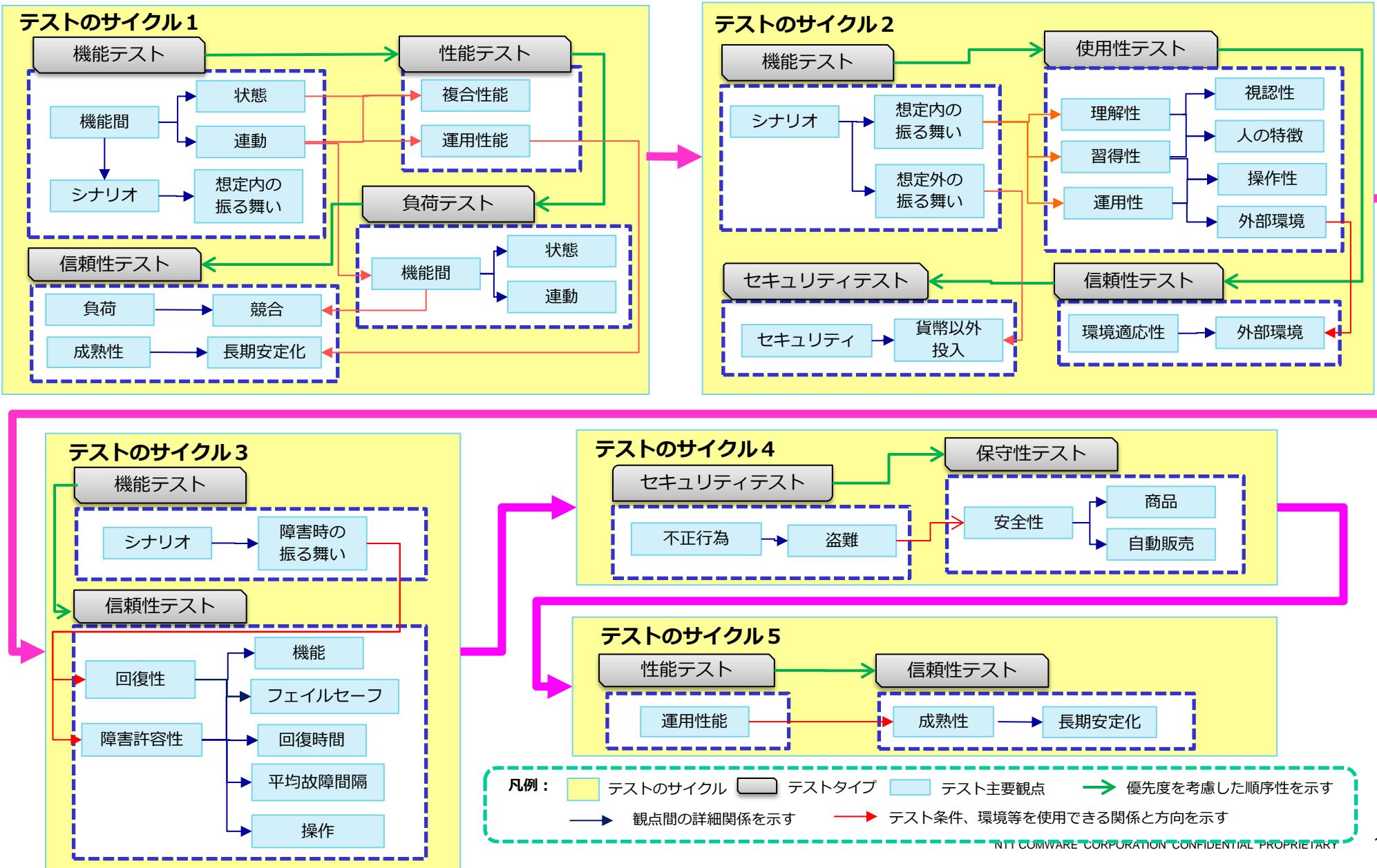
| テストタイプ | テスト実施目的 | テスト対象観点 |
|--------|-----------------|--|
| 機能テスト | 要求機能どおりであることの確認 | <ul style="list-style-type: none"> ■機能間 状態 <ul style="list-style-type: none"> ・処理 ・タイミング ・優先度 ・制御 連動 <ul style="list-style-type: none"> ・処理 ・タイミング ・優先度 ・制御 ■シナリオ 正常な振る舞い |

テストタイプ毎にテスト実施目的、
テスト対象観点をテスト対象範囲表
として作成する

4.テストアーキテクチャ設計(1/2)

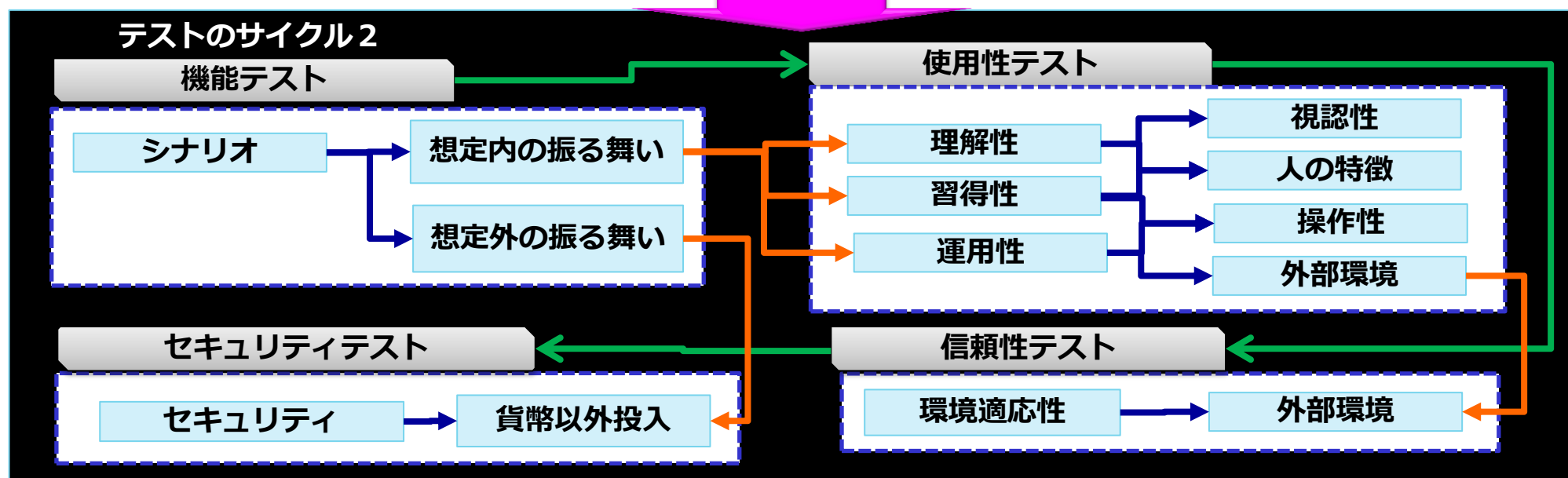
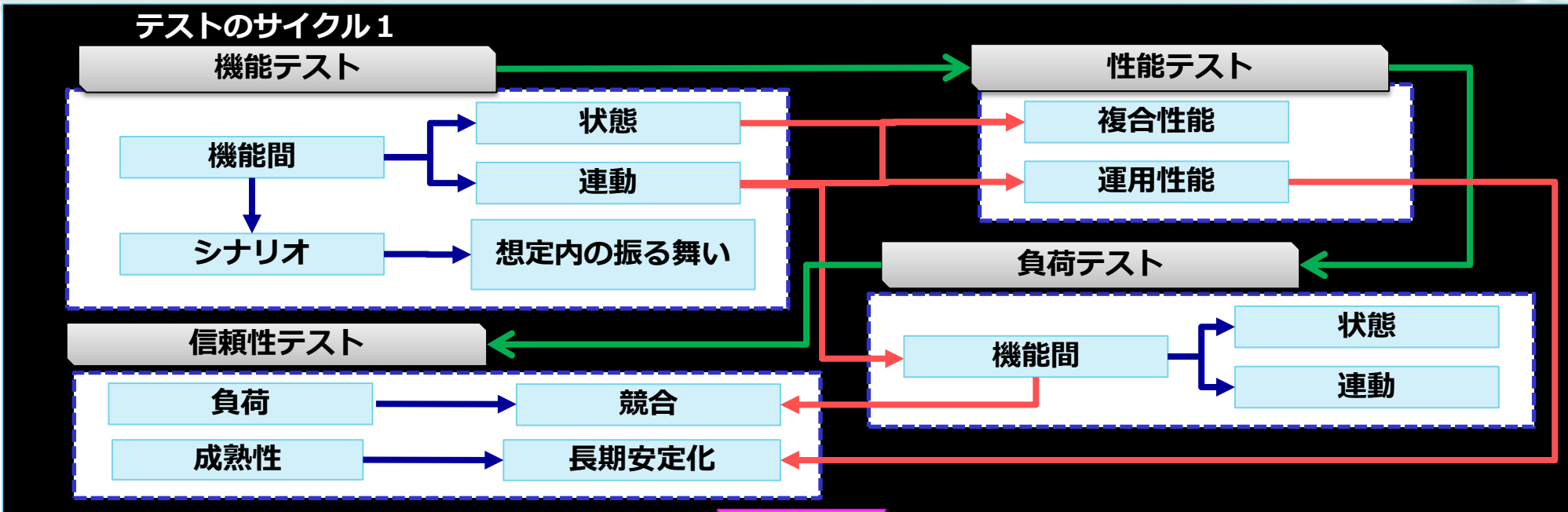
4-1.テストの全体像

テストタイプごとのテストの優先度、観点ごとのテスト条件、環境等を考慮したテストの全体像を以下に示す。



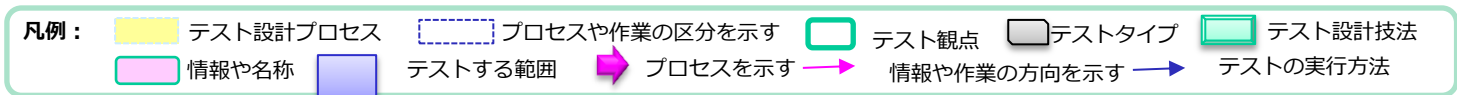
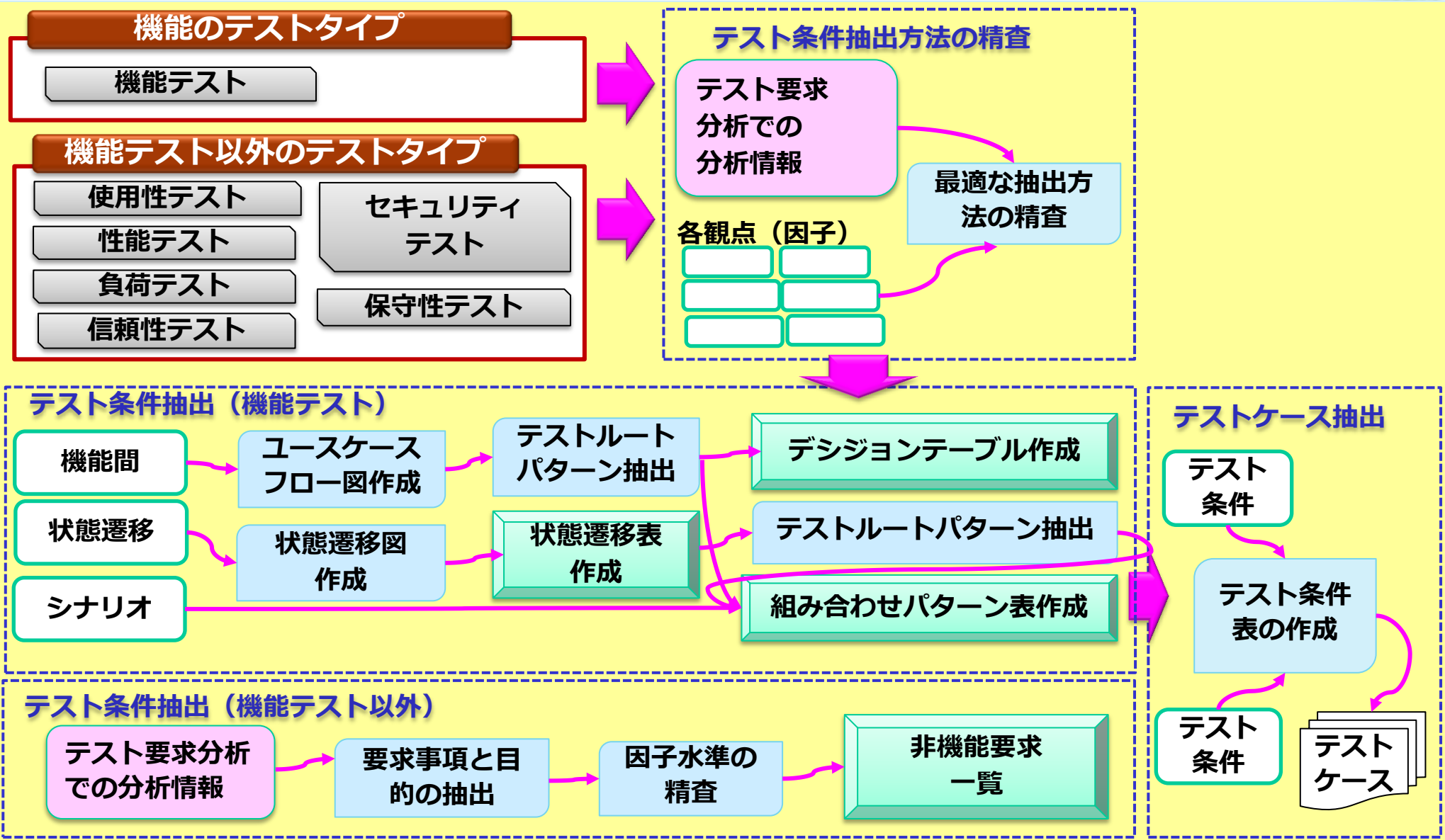
4.テストアーキテクチャ設計(2/2)

4-2.テストのサイクル



5.テスト詳細設計(1/5)

全体プロセス



5.テスト詳細設計(2/5)

5-1.機能テスト(1/2)

機能間テスト

施策1

ユースケースごとの機能間の流れを明確にする

ユースケースフロー



施策2

機能横通しのテストルートを確認する

テストルートパターン表

| テストルートパターン | UC1 | UC2 | UC3 | UC4 | UC5 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| UC1->UC2->UC3 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| UC1->UC4->UC5 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| UC2->UC3->UC4 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| UC3->UC4->UC5 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

施策3

テストパターンごとの条件とアクションを明確にする

テスト条件表

| テストパターン | テスト条件 | テストアクション | テスト結果 | テスト条件 | 備考 |
|----------|-------------------|--------------|-------|---------------|----|
| UC1->UC2 | 初期化が異常終了している | 代表入力ユーザのログイン | 成功 | uc01-df01-fc1 | 高 |
| UC2->UC3 | 物理的に投入可能な数量がある | 数量検索 | 成功 | uc02-df01-fc1 | 高 |
| UC3->UC4 | 投入した数量が在庫数を超えていない | 購入 | 成功 | uc03-df01-fc1 | 高 |
| UC4->UC5 | 購入可能な商品がある | 購入 | 成功 | uc04-df01-fc1 | 高 |

施策4

テスト条件を抽出する

デシジョンテーブル

| | uc01-df01-fc1 | uc01-df01-fc2 | uc01-df01-fc3 | uc01-df01-fc4 | uc01-df01-fc5 |
|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 事前条件 | Y | Y | Y | Y | Y |
| 動作条件 | Y | Y | Y | Y | N |
| アクション | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

テストベース

機能仕様書

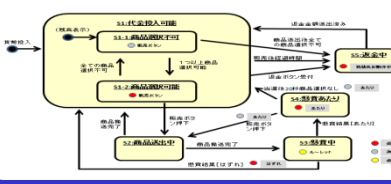
ユースケース仕様書

状態遷移テスト

施策1

状態番号付与等、見やすくする

状態遷移図



施策2

イベント毎の遷移条件を明確にする

状態遷移表

| 状態 | イベント | 遷移条件 | 遷移先 |
|----------|------|-----------|----------|
| 商品購入可能 | 商品検索 | 商品検索結果が正常 | 商品検索結果表示 |
| 商品検索結果表示 | 商品検索 | 商品検索結果が正常 | 商品検索結果表示 |
| 商品検索結果表示 | 商品検索 | 商品検索結果が異常 | 商品検索結果表示 |

施策3

イベント、状態遷移からテストルートを確認する

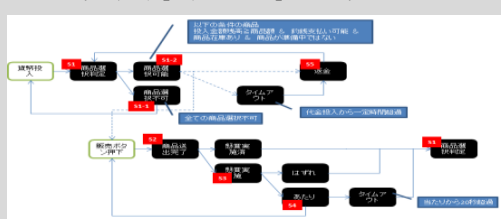
テストルートパターン表

| テストルート | 状態 | イベント | 遷移先 |
|----------|----------|------|----------|
| UC1->UC2 | 商品購入可能 | 商品検索 | 商品検索結果表示 |
| UC2->UC3 | 商品検索結果表示 | 商品検索 | 商品検索結果表示 |
| UC3->UC4 | 商品検索結果表示 | 商品検索 | 商品検索結果表示 |

施策4

テスト条件を抽出する

テストルートパターン



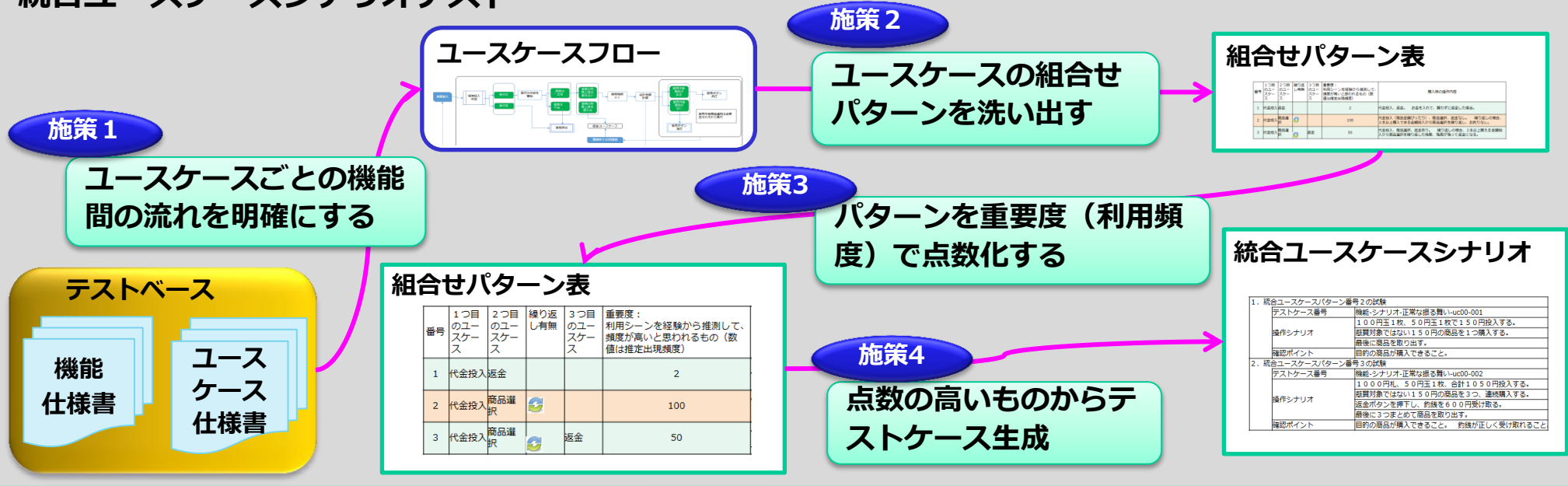
テストベース

ユースケース仕様書

5.テスト詳細設計(3/5)

5-1.機能テスト(2/2)

統合ユースケースシナリオテスト



| 番号 | 1つ目のユースケース | 2つ目のユースケース | 繰り返し有無 | 3つ目のユースケース | 重要度: 利用シーンを経験から推測して、頻度が高いと思われるもの(数値は推定出現頻度) | 購入時の操作内容 |
|----|------------|------------|--------|------------|---|---------------------|
| 1 | 代金投入 | 返金 | | | 2 | 代金投入、返金。 |
| 2 | 代金投入 | 商品選択 | 🔄 | | 100 | 代金投入(商品金額2本以上購入できる) |
| 3 | 代金投入 | 商品選択 | | 返金 | 50 | 代金投入、商品選択から商品選択を |

商品購入者_統合ユースケースシナリオ

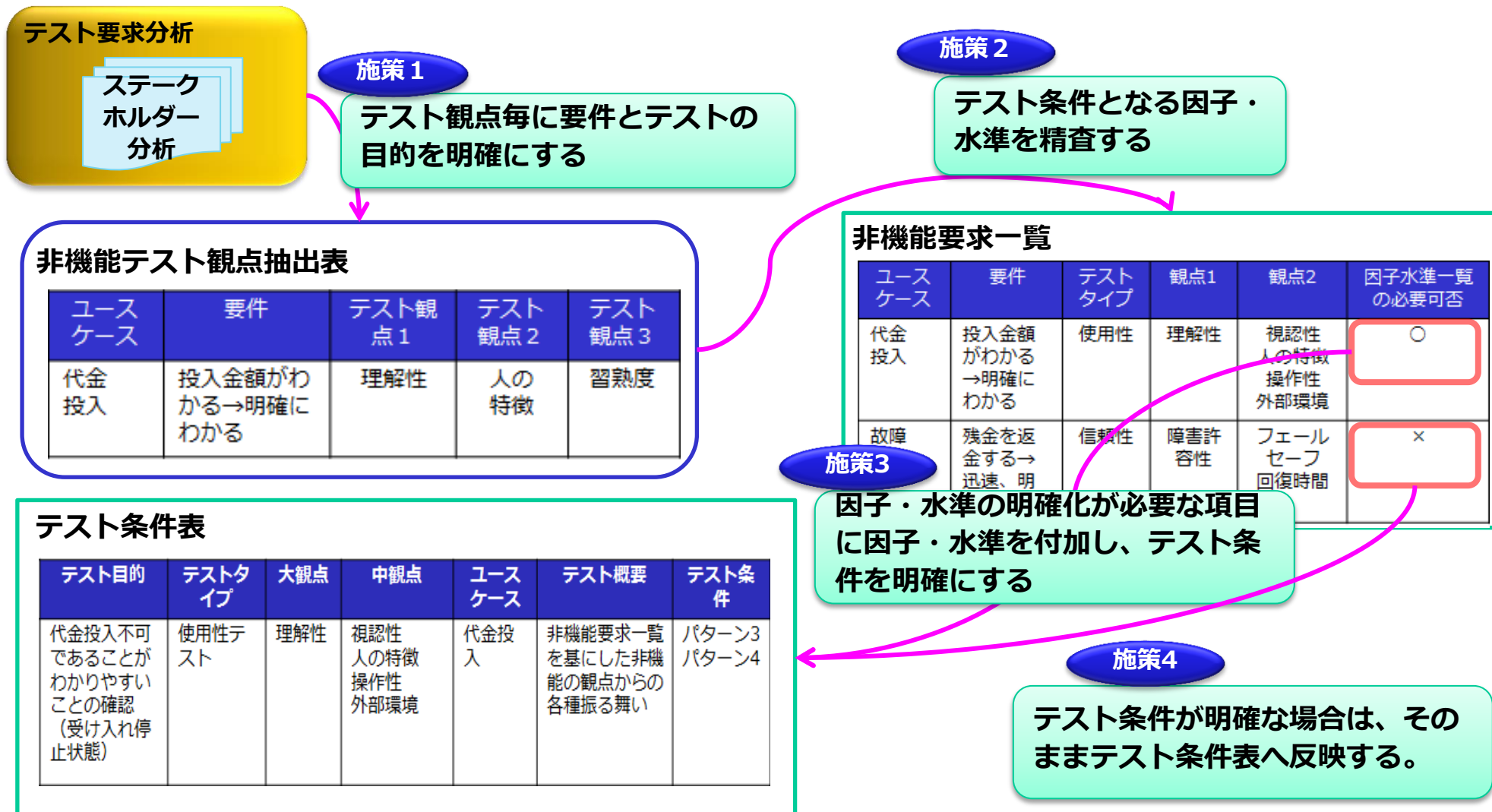
・ユースケースの組み合わせパターンを洗い出す
 ・パターンを重要度(利用頻度)で点数化する
 ・点数の高いものからテストケース生成
 上位4つで網羅率95%を想定

5. テスト詳細設計(4/5)

5-3. 機能テスト以外のテスト(1/2)

全体の流れ

テストタイプごとにテスト観点からテスト条件を抽出し、テストケースを作成する。



5.テスト詳細設計(5/5)

5-3.機能テスト以外のテスト(2/2)

テストケース条件抽出の流れ

テスト条件が多々想定されるテストに対する因子と水準を明らかにし、基準をもとにテスト条件を絞る。

因子水準一覧

| テストタイプ | 大観点 | 中観点 | 小観点 | 因子(最小観点) | 水準対象 | 水準 | 対象水準 | 精査理由 |
|--------|-----|------|-----|----------|----------|--|--------------------------------------|-----------------------|
| 使用性 | 理解性 | 人の特徴 | 身体 | 身長 | 商品購入者の身長 | 150センチ未満 150センチ以上165センチ未満 165センチ以上180センチ未満 180センチ以上 | 150センチ以上165センチ未満 165センチ以上180センチ未満 | 成人の90%近くを網羅できるため |
| | | | | | | | 0未満 | め考 |
| | | | | | | | | 必要な視力(両眼0.7)が一般的と考える。 |

施策3-1

テスト条件の明確化として因子・水準を精査し、対象とする水準を確定する。

精査理由を基に対象水準を決める

施策3-2

明確になった因子・水準を加えテスト条件表を作成する

テスト対象水準の組合せをテスト条件として抽出

テスト条件表

| テストタイプ | 大観点 | 中観点 | 小観点 | 因子(最小観点) | テスト条件パターン1 | テスト条件パターン2 |
|--------|-----|------|-----|----------|------------------|------------------|
| 使用性 | 理解性 | 人の特徴 | 身体 | 身長 | 150センチ以上165センチ未満 | 165センチ以上180センチ未満 |
| | | | | 視力 | 0.3以上1.0未満 | 0.3以上1.0未満 |

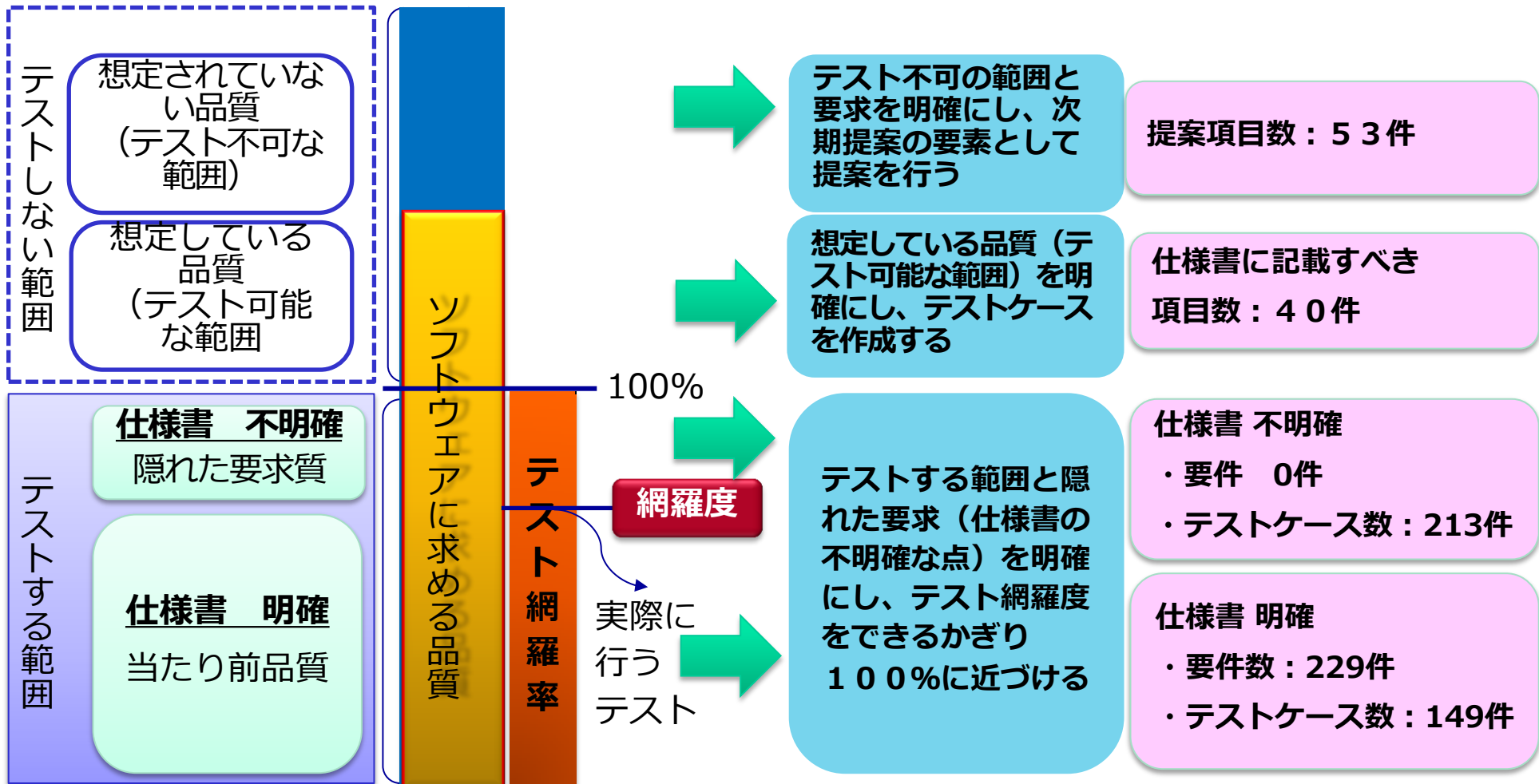
6.成果(1/2)

「1-2.目標と網羅性の定義」で設定した目標に対して評価を行った。

目標の評価

品質の保証

テストの網羅性を高めた十分なテストケースの作成



6.成果(2/2)

ステークホルダー要求分析、テスト観点精査、因子水準の検討を通じて、

- ・仕様書に書くべき内容40項目
- ・次期提案53項目

を抽出した。

仕様書に書くべき内容抽出例

| 目的 | 抽出項目 | 抽出契機 |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 購入者へ不快感を与えない | 自動販売機が汚れていると判断される基準 | ステークホルダー要求精査 |
| 自動販売機メンテナンス者が想定コスト(時間)で作業ができるか確認する | 販売者キーボードから販売可能時間を設定する際の処理時間 | テスト観点精査(非機能要件定義(販売者)) |

次期提案材料例

| 狙い | 提案項目 | 抽出契機 |
|--------------------------------|---------------------------|---------------|
| 商品購入者の興味を引かせ、引き寄せることによる販売機会の創出 | しゃべる営業をする／御愛想を言う… | ステークホルダー要求の精査 |
| 遠隔監視による販売機会損失の防止 | 遠隔在庫管理機能の追加／遠隔つり銭管理機能の追加… | ステークホルダー要求の精査 |

ご清聴ありがとうございました

