

# カラオケシステムの テストを設計した話

2016年3月9日

チーム名: **しなてす**

あみー、めい、まえたさん、はるはる

発表する人

- テスト設計コンテスト出場にあたり、チーム名を決めようぜ！というときに、メンバーの時間的中間点である品川でソフトウェアの品質を語っていたという背景から、“品川”と“品質”の品をメインに省略して、“しなてす”としました。
- メンバーはいろいろな会社の4人で、WACATE2012夏でWACATEに初参加したメンバーを中心に結成しています。
- 今回4回目の参加で、昨年初優勝！目指せ2連覇！！

まえたさん



はるはる

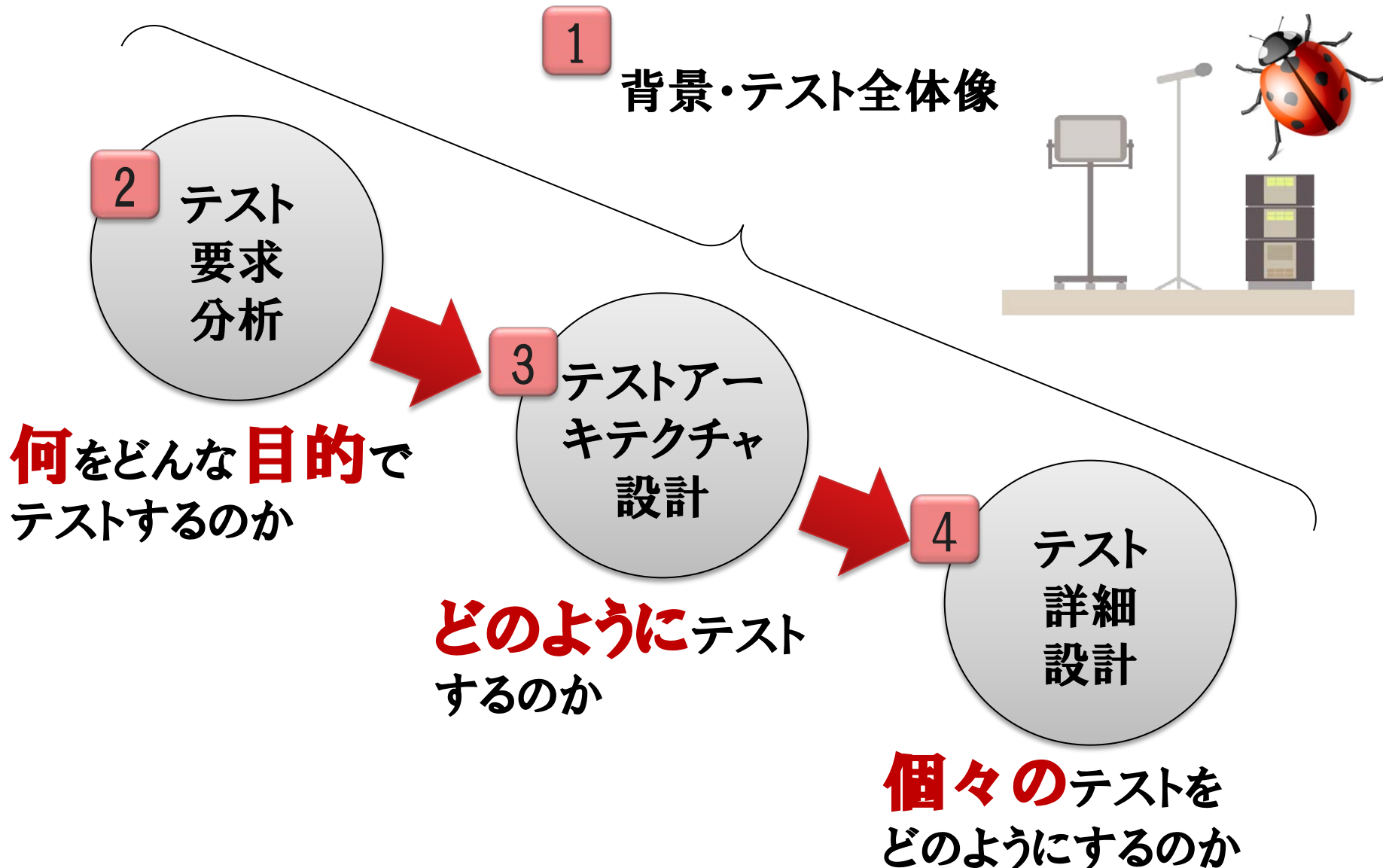


あみー

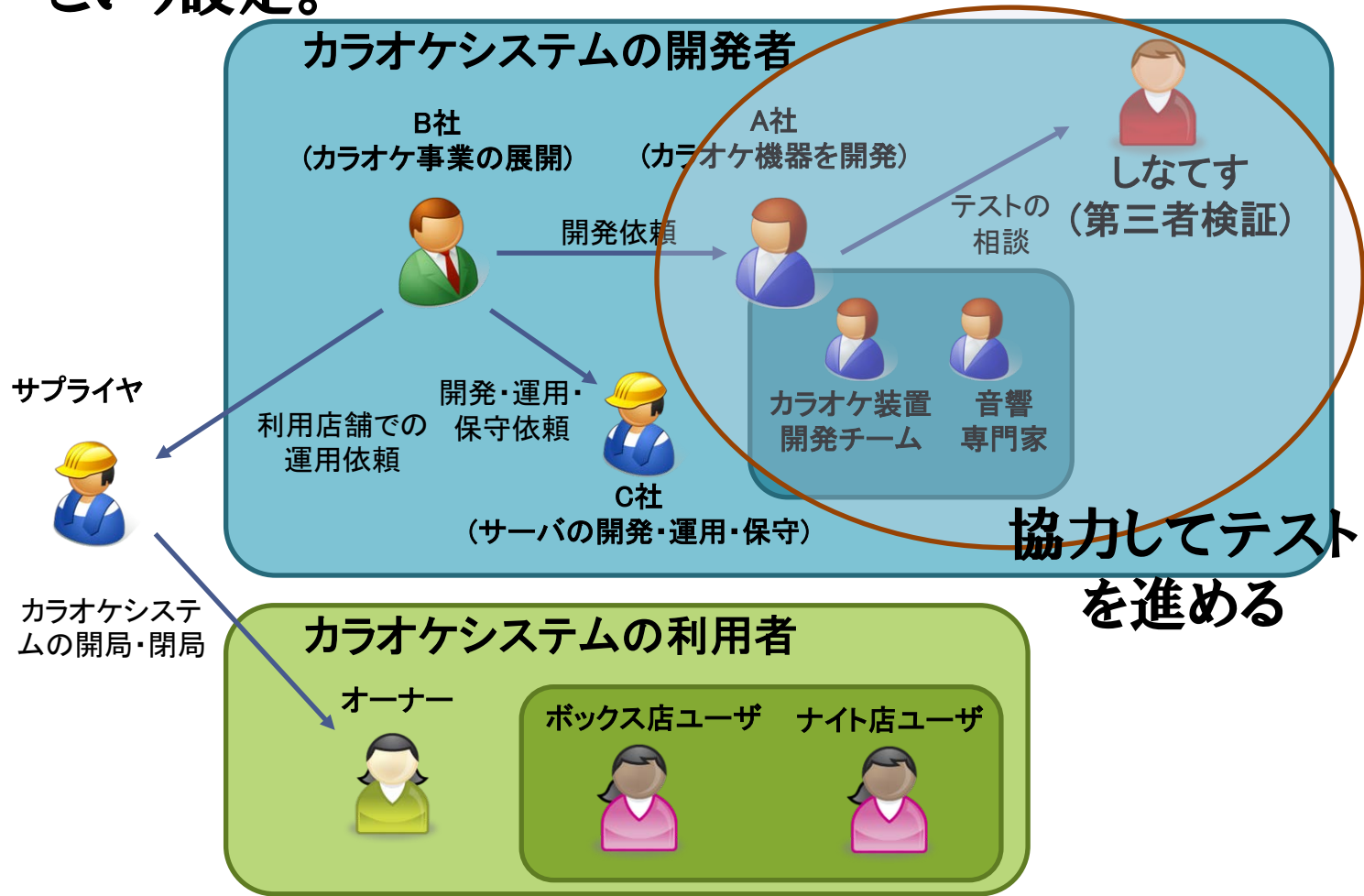


めい

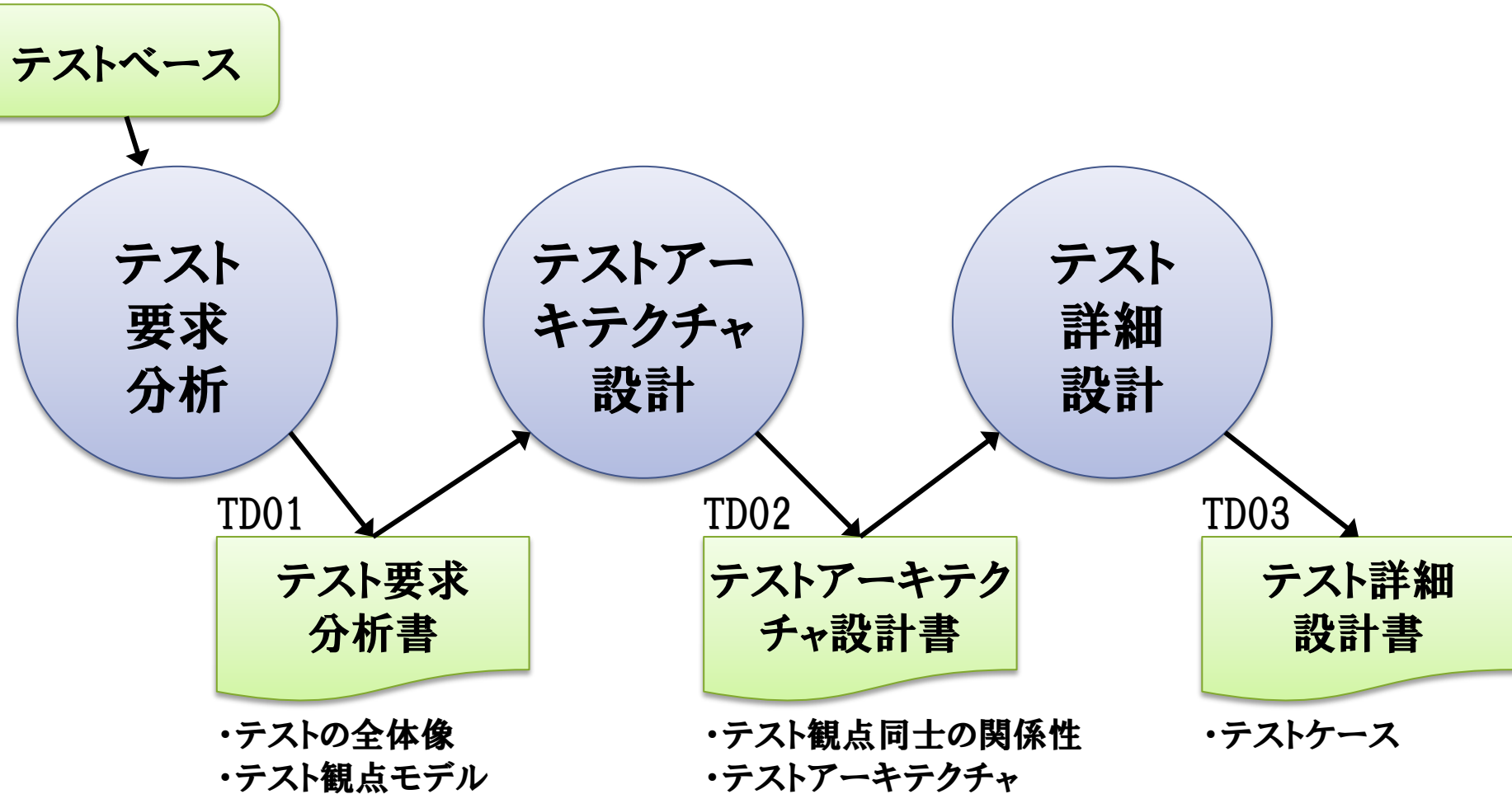




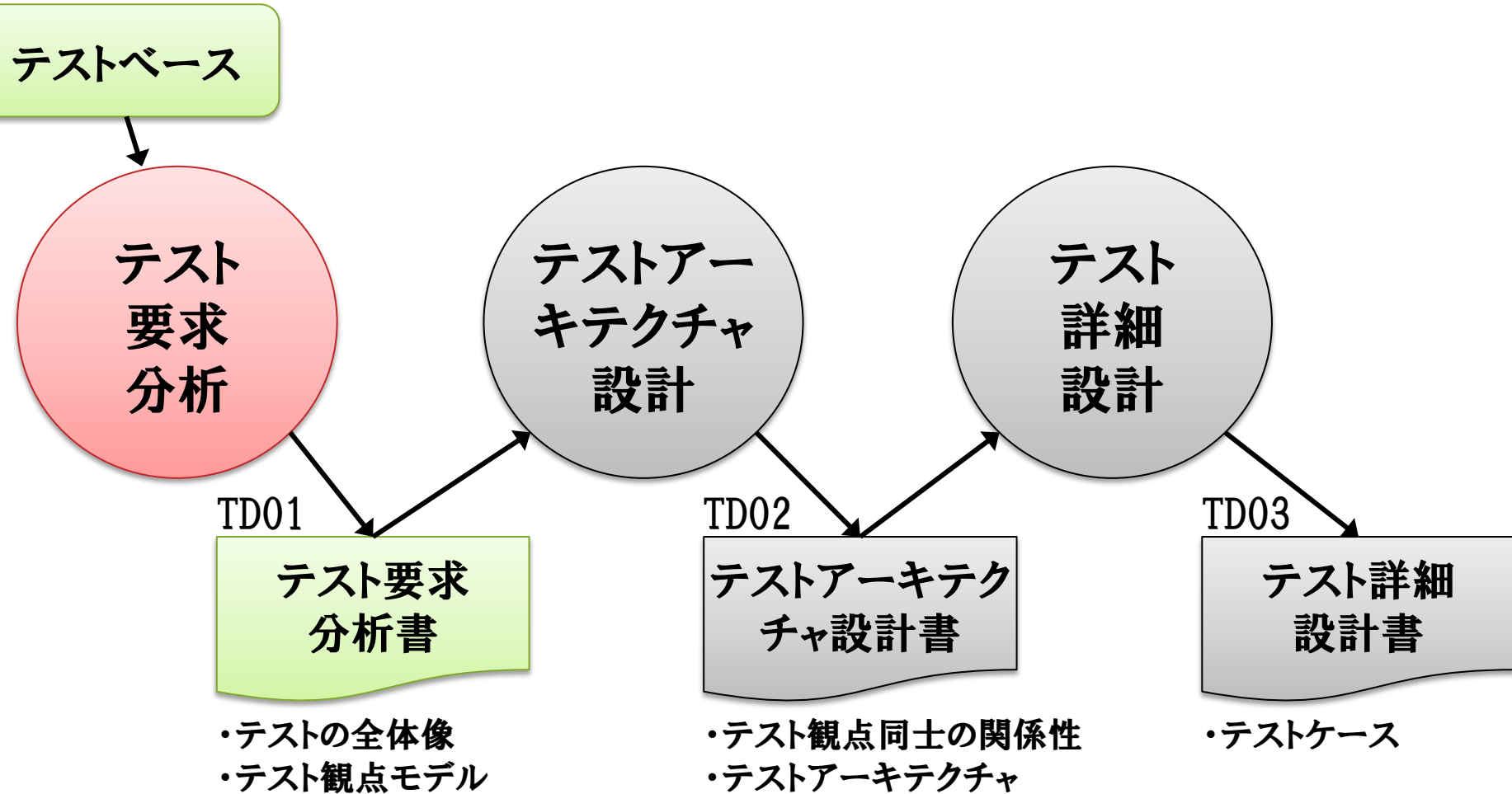
- 今回しなてすはカラオケ機器開発メーカーA社に依頼され、**開発チームと協力しながらシステムテスト工程**を担当する第三者…という設定。



## • テストプロセス



### • テストプロセス



- 目的

- テスト対象であるカラオケシステムの**テスト要求を見出すこと**

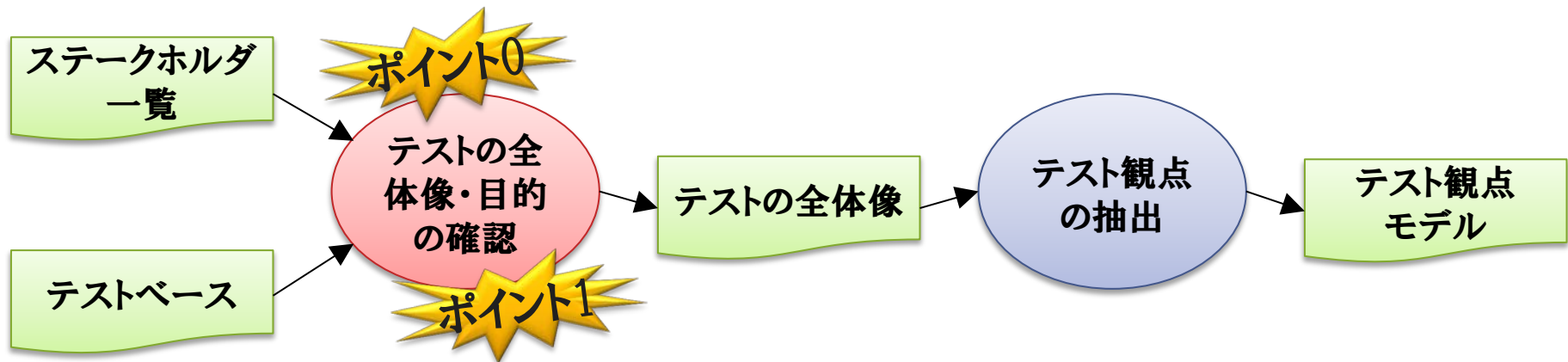
**何**をどんな**目的**で  
テストするのかまとめるプロセス



- 目的

- テスト対象であるカラオケシステムの**テスト要求を見出すこと**

**何**をどんな**目的**で  
テストするのかまとめるプロセス



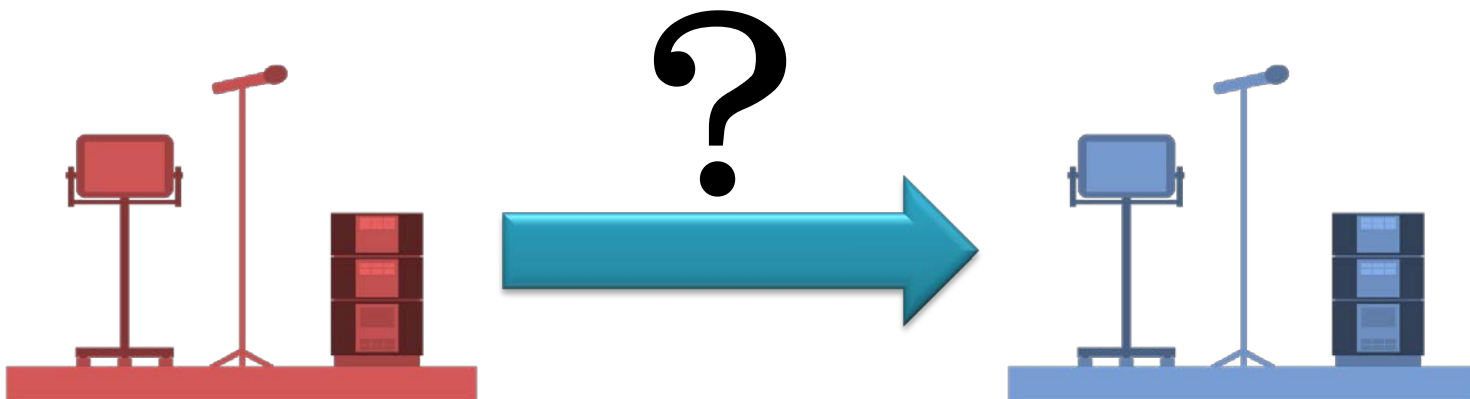


### 【ポイント0】テスト目的の確認

- 今回のカラオケシステム開発の目的である2点

**現行機とのリプレイスや他社機との入れ替えを促進する。  
快適でリッチな経験を利用者に提供する。**

本システムがこれらを達成することを保証したい。



## 【ポイント1】テストレベルの定義

- システムの目的を達成するために検証すべきこと検討した。

現行機とのリプレイス  
他社機との入れ替え

快適でリッチな体験

システムが  
仕様通りに  
動くことの検証

現行機・他社機  
より開発機の性  
能や機能が優れ  
ていることの検証

さまざまな利用  
シーンで  
正常動作  
することの検証

さまざまな利用  
シーンでユーザ  
が良い体験をで  
きることの検証

- ☑システムが、仕様書に明示されている機能要求、機能外要求、状態遷移どおりに動作することをテスト

- ☑ベンチマークの取得と比較  
→これはA社の担当とする。

- ☑ユーザがとりうるシステムの利用方法を抽出
- ☑それらの利用方法で問題なくシステムが動作することをテスト

- ☑左で抽出した利用方法で、利用者が良い経験をできるかテスト

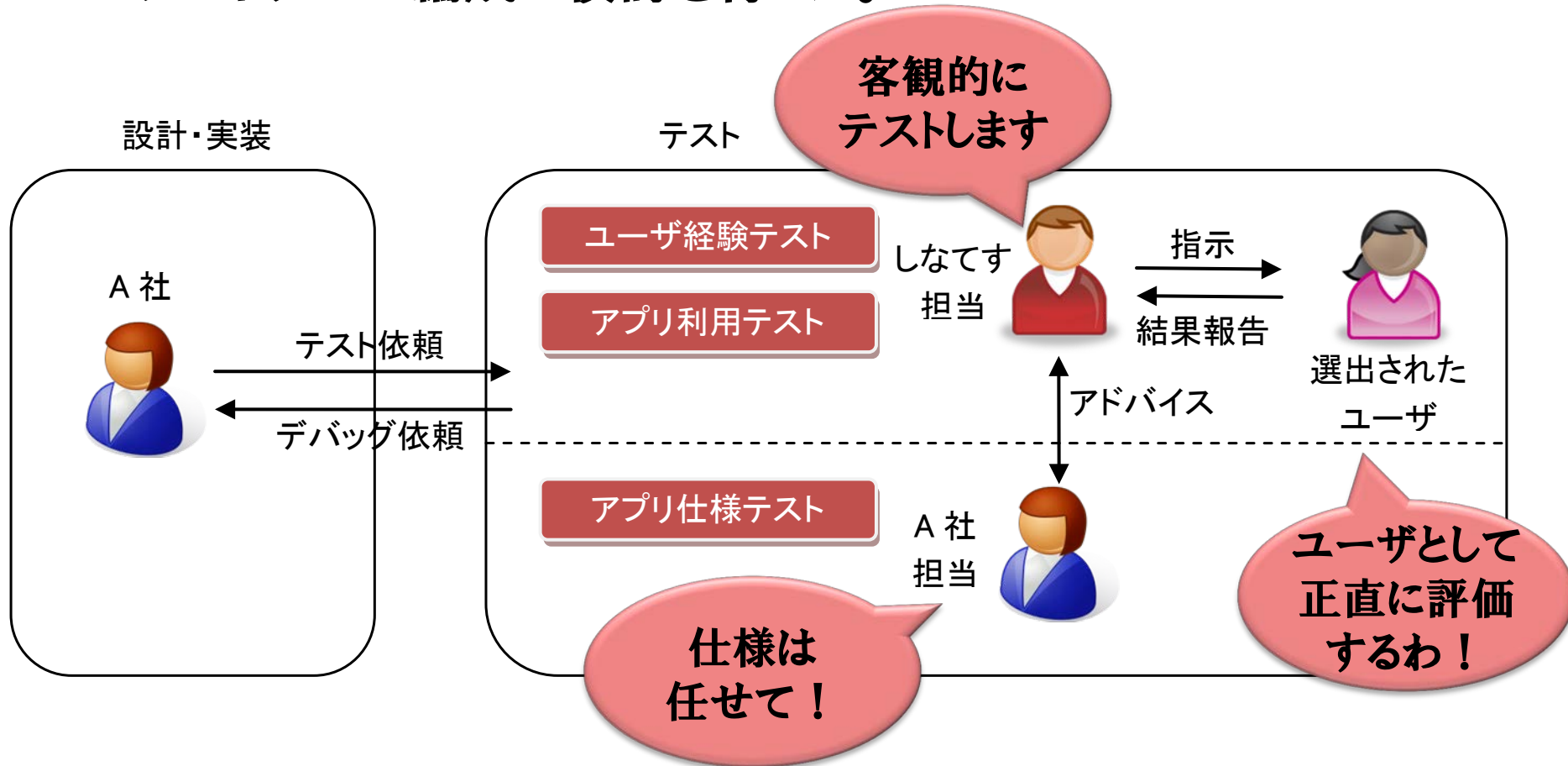
## 【ポイント1】テストレベルの定義

- 目的達成のため、検証すべきことを段階的に達成するよう、ステップで捉えた。
- それらのステップに名前をつけ、**テストレベル**として扱う。

テストレベル名称	テストレベルの目的
アプリケーション 仕様テスト (アプリ仕様テスト)	【ステップ1】 仕様書に明示された <u>要件の動作を保証</u> する。
アプリケーション 利用テスト (アプリ利用テスト)	【ステップ2】 <u>利用シーン</u> における <u>動作保証</u> をする。
ユーザ経験テスト	【ステップ3】 利用シーンにおいて利用者が <u>良い経験が できることを保証</u> する。

## 【ポイント1】テストレベルの定義

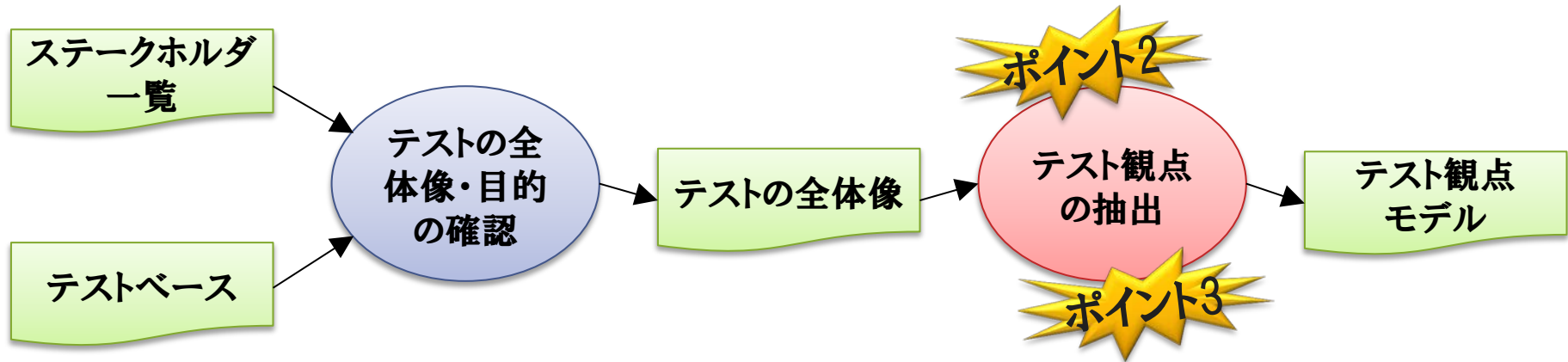
- 各テストレベルを誰が担当するか、**ステークホルダの特性を踏まえて**テストチーム編成の検討を行った。



- 目的

- テスト対象であるカラオケシステムの**テスト要求を見出すこと**

**何をどんな目的で**  
テストするのかまとめるプロセス



## 【ポイント2】 アプリ利用・ユーザ経験テストの観点の抽出

- システム利用者の要求を実現するためのカラオケシステムの使われ方や機能(これを**サービス**と呼ぶ)を導出し、利用者の利用シーンにおける動作を確認するための**テスト観点**を作成した。

## タイムライン

ユーザの タイムライン	オーナーの タイムライン	サービスの対象者			利用シーンから抽出した 対象者の持つ要求	対象者が受けるサービス	要求 No
		ボックス店 ユーザ	ナイト店 ユーザ	オー ナー			
①待機中	③常時	○	○	○	これから登場する新しい機器を接続したい	これから登場する新しい機器を接続・利用する	RQ_01
①待機中		○	○		会話をしたい 時間をつぶしたい 居心地のよい空間を提供したい	カラオケが気にならない	RQ_02
①待機中		○	○		曲間に採点ゲームをやめたい	歌唱していないときに採点ゲームをやめる	RQ_03

①利用者の要求を、要求の発生時期で並べ、タイムラインの網羅を意識して受けたいサービスを抽出した

## 【ポイント2】 アプリ利用・ユーザ経験テストの観点の抽出

要求 No	サービスの対象者			対象者が受けるサービス	カラオケシステムに期待すること
	ボックス店 ユーザ	ナイト店 ユーザ	オーナー		
RQ_01	○	○	○	これから登場する新しい機器を採用する	
RQ_02	○	○		カラオケが気に入らない	楽曲再生以外の動作時にカラオケ作音がうるさくないこと 外部入力映像の音量バランスが適切であること
RQ_03	○	○		歌唱していないときに採点ゲームをやめる	曲間に採点ゲームの設定を変えられること
				果の比較を見	全国ランキングと採点結果が比較できること

②サービスを基に、カラオケシステムに期待すること(テスト観点)を導いた

③ズームイン、ズームアウトを行い、テスト観点を適切な粒度に整えた

ユーザ経験テストの観点を示した。



カラオケシステムに期待すること(アプリ利用テストのテスト観点)		カラオケシステムに期待すること(ユーザ経験テストのテスト観点)
親観点	テスト観点	テスト子観点
	楽曲再生、マイク、映像、テロップが連携して機能すること	ボックス店構成で楽曲再生、マイク、映像、テロップが連携して機能すること
		ボックス店構成で歌を歌えること
		ナイト店構成で楽曲再生、マイク、映像、テロップが連携して機能すること
		ナイト店構成で歌を歌えること
		複数人で同時に歌えること
		歌っていないときに曲を流せること

右の2つは上の観点の子観点であることを示している。

## 【ポイント2】 アプリ利用・ユーザ経験テストの観点の抽出

- アプリ利用テスト、ユーザ経験テストの観点抽出のための取り組みではあったが、アプリ仕様テストの観点も出てきたので、観点が適切なテストレベルで扱われるよう見直した。

テスト観点	テスト子観点	質問事項	対応するテストレベル	対応するテストレベルの理由	要求No	テスト観点ID
仕様で定めているBB/NB環境でサーバやリモコン等の機器と接続できること			アプリ仕様	3-1-1通信種別設定のテストに包含されるため	RQ_50	
障害による悪影響が小さくなること					RQ_51,RQ_54,RQ_59	TVP-S-011
	機器トラブルの原因や対処法が分かりやすく伝えられること	どのような機器トラブルを想定し、どのような対応をするか(30)	アプリ利用/ ユーザ経験			TVP-S-011-1
	障害発生時にも最低限動作すること	機器トラブル発生時の動作確認	アプリ利用			TVP-S-011-2

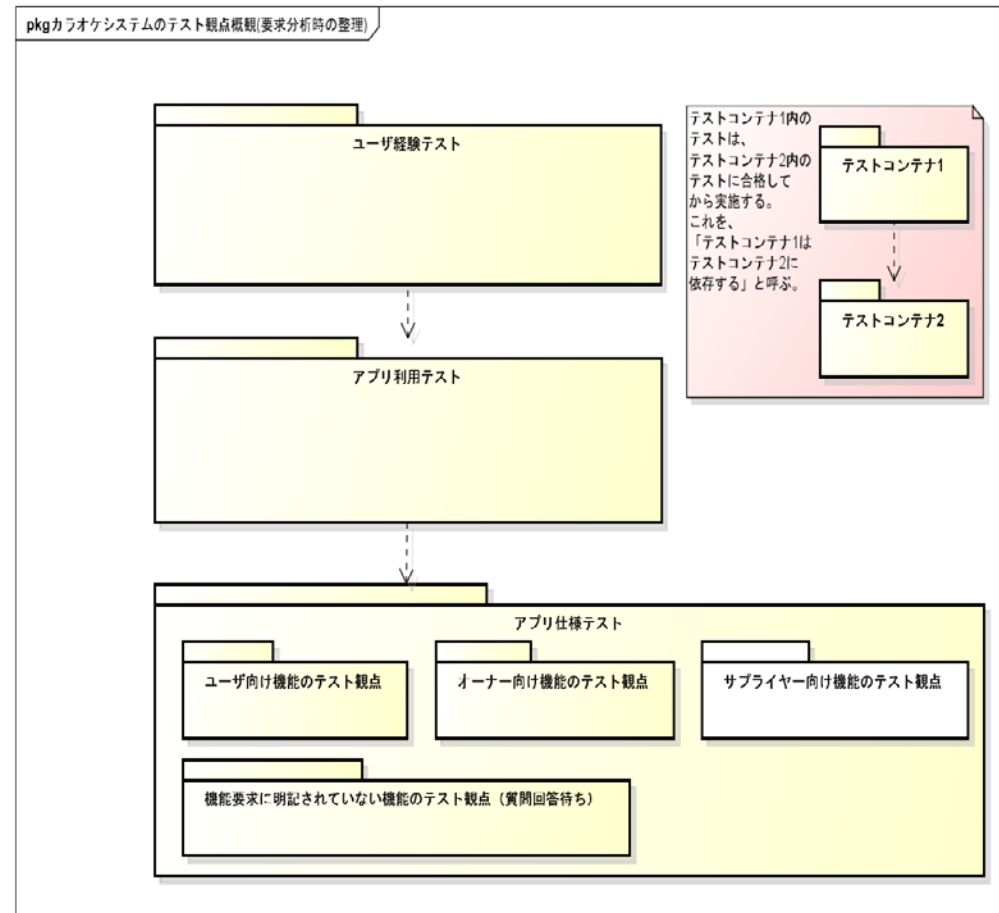
④導いたテスト観点を、適切なテストレベルに振り分けた

観点を扱うべき  
テストレベル

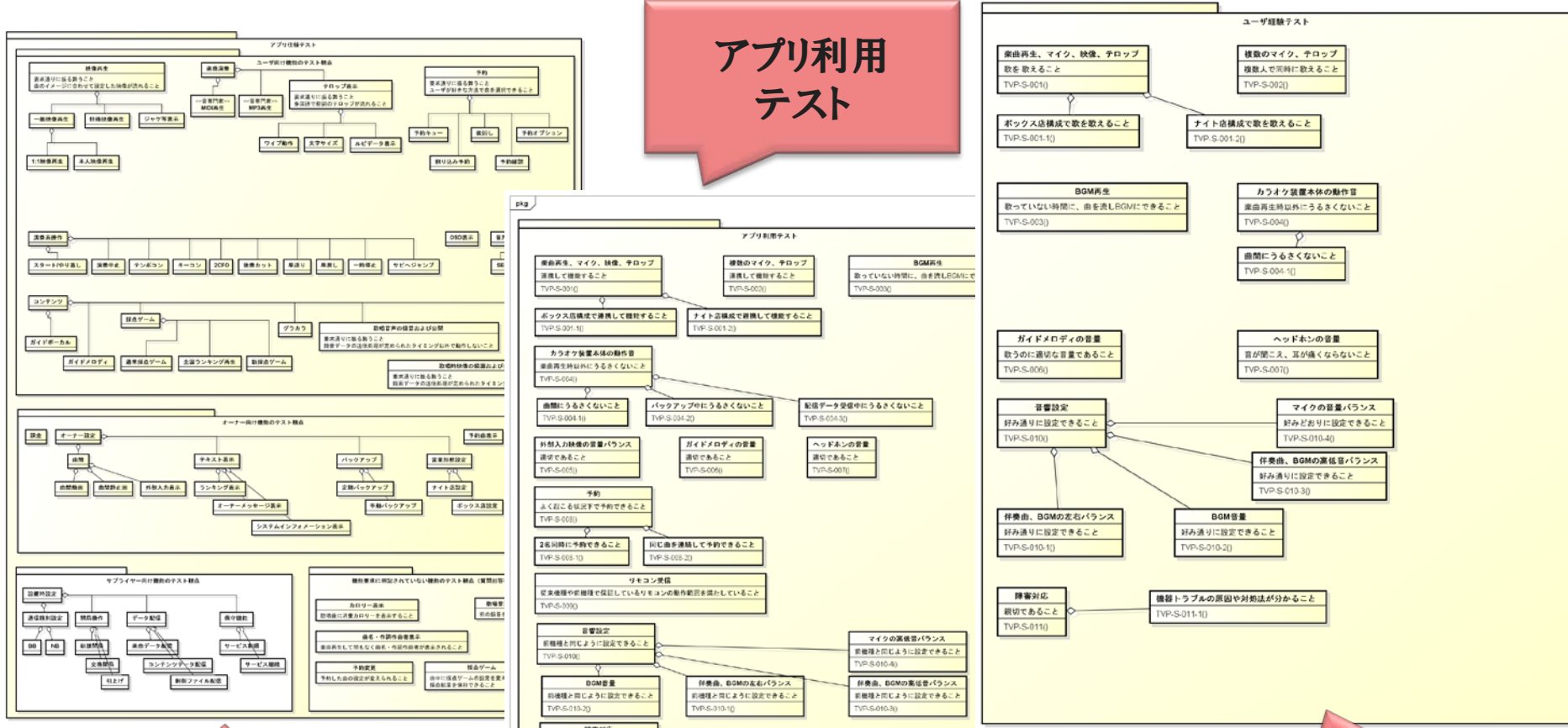


## 【ポイント3】 テスト観点抽出時からテストコンテナを活用

- テストコンテナとはいくつかのテスト観点の意味をもった塊である。
- **テストコンテナ**を並べ関係を示すことで、全体が**俯瞰しやすい**。
- **しなてす**はこれ以降この形式を一貫して使用し、要求分析とアーキテクチャ設計間の追跡性を確保した。



## ● テスト要求分析の成果物 (テスト観点モデル)



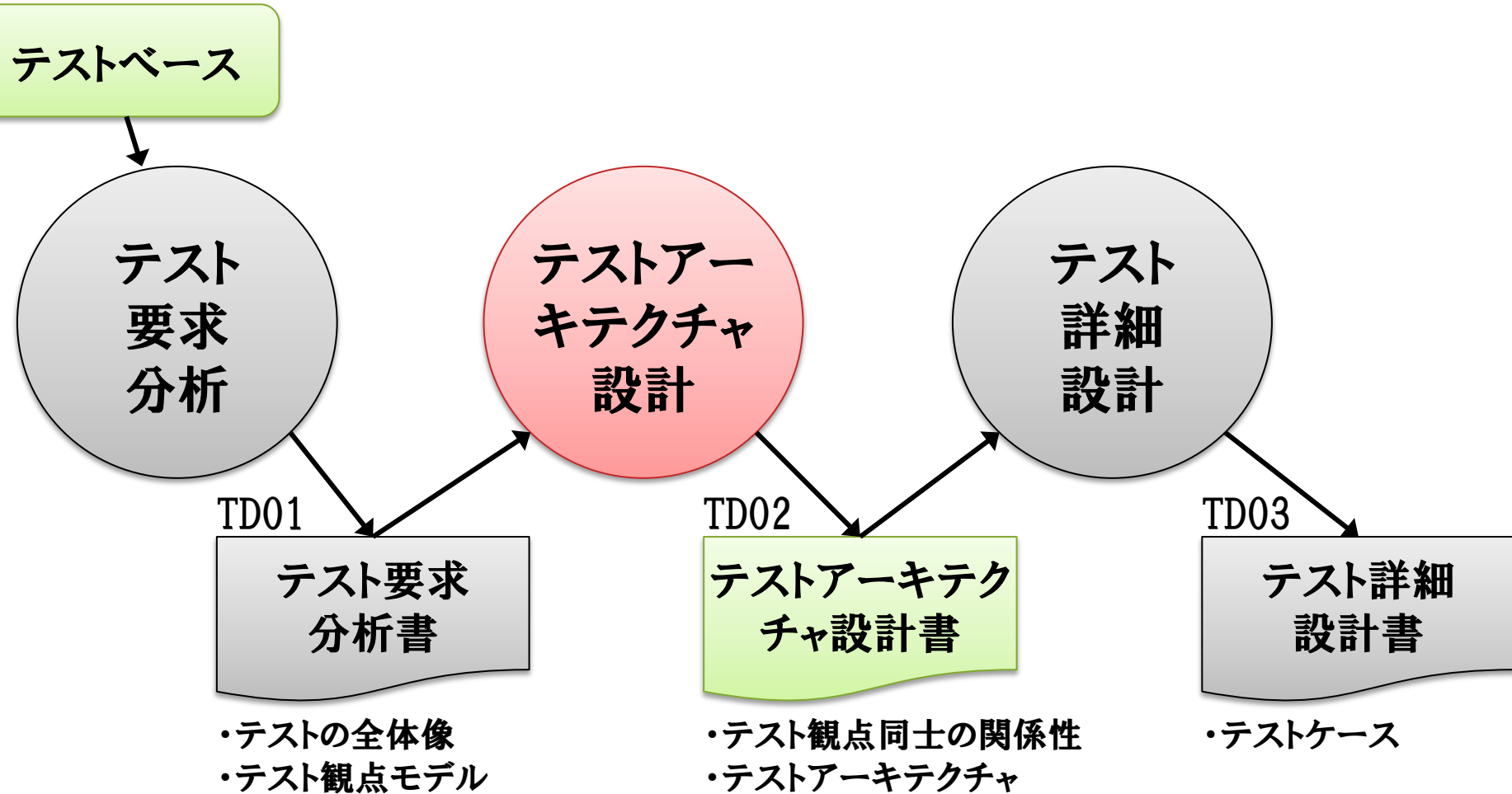
アプリ利用  
テスト

アプリ仕様  
テスト

3つのテストレベルそれぞれの  
テスト観点モデルを作成した。

ユーザ経験  
テスト

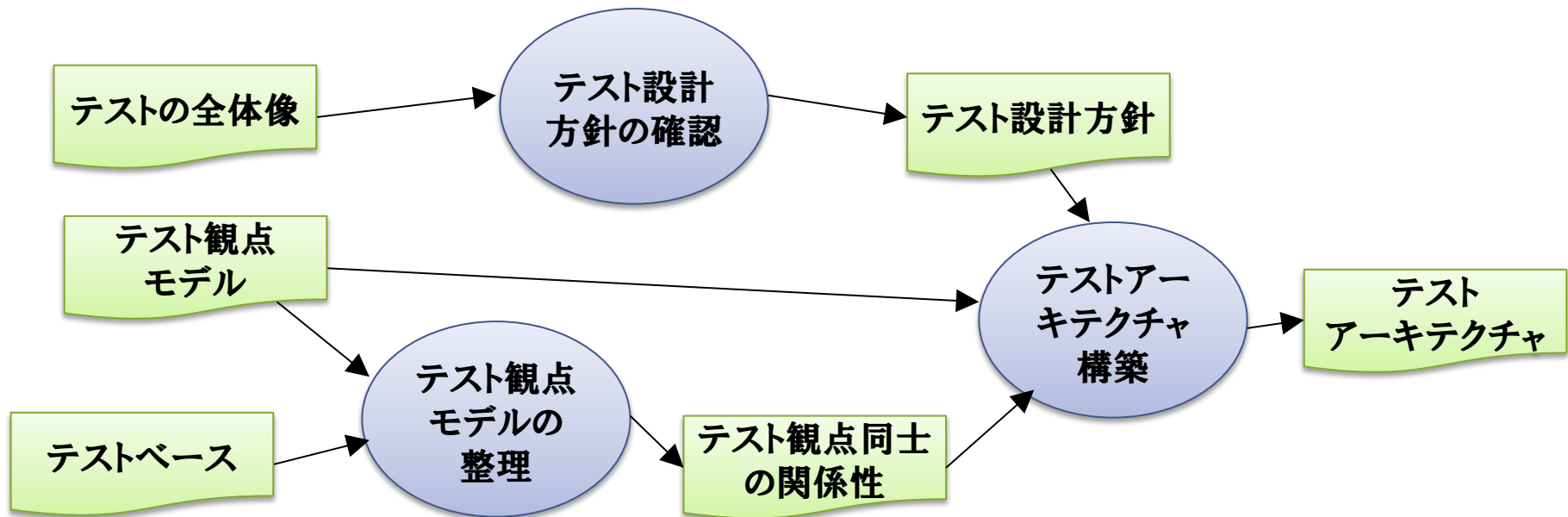
## • テストプロセス



- 目的

- テスト要求をテストしやすい単位にグルーピングし、テスト実装・実行する優先度を踏まえたテストの構造を設計すること。

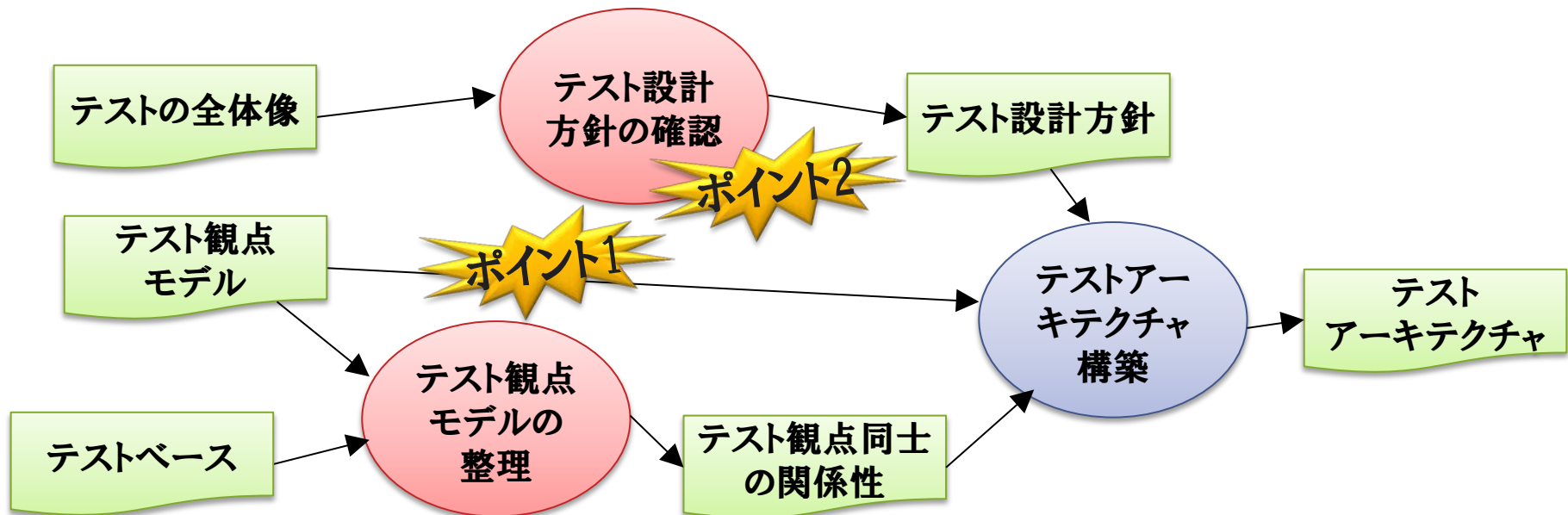
どのようにテストするのか  
テストの全体構造を決めるプロセス



- 目的

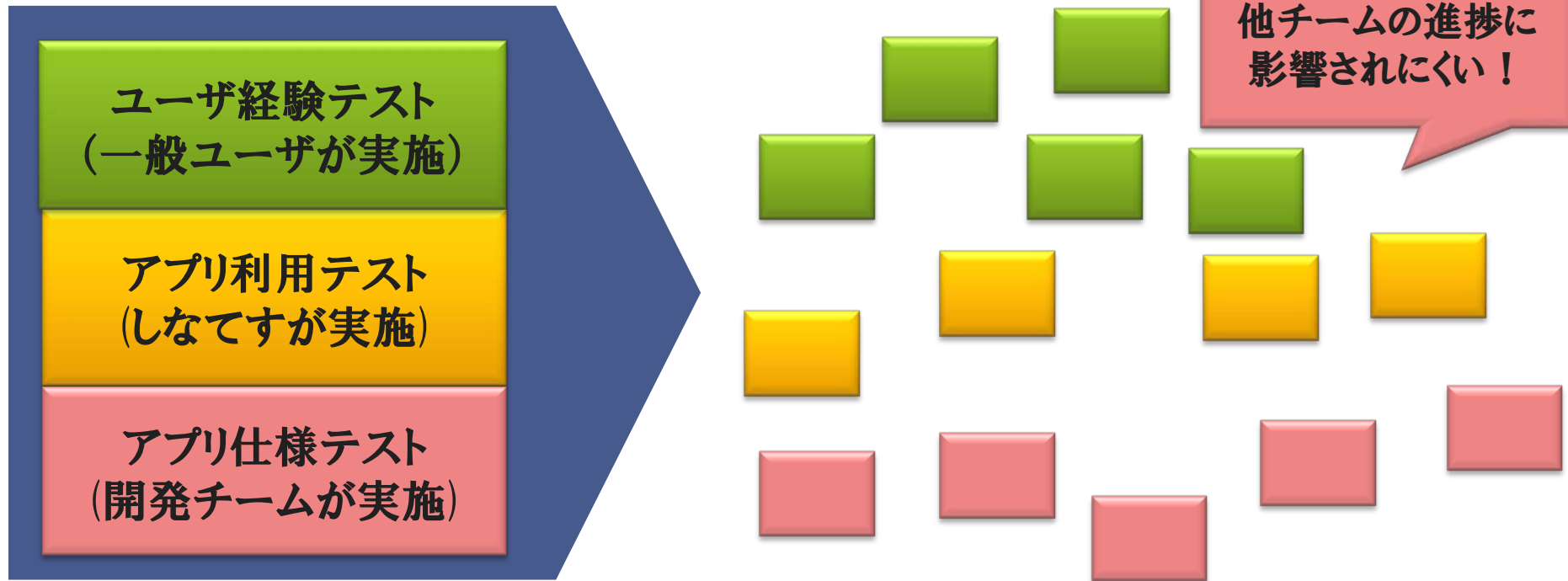
- テスト要求をテストしやすい単位にグルーピングし、テスト実装・実行する優先度を踏まえたテストの構造を設計すること。

どのようにテストするのか  
テストの全体構造を決めるプロセス



## 【ポイント1】独立性の高いテストアーキテクチャの構築

- テスト観点モデルで示した3ステップ構造をそのまま使うと、後ろのステップのテストがなかなか始められない。
- 各テストチームの**作業の独立性を高めることに重きを置くこと**とした。



## 【ポイント1】独立性の高いテストアーキテクチャの構築

- アプリ仕様テストとアプリ利用テストについて、前提として実施しておくべきテストのテスト観点を分析し、マトリクスにまとめた。
- **テスト観点同士の依存関係を明らかにした。**

アプリ仕様／アプリ利用テスト間のテスト観点関連マトリクス			アプリ仕様テスト (先のステップ) のテスト観点				
テスト観点ID	アプリ利用テストのテスト観点	テスト子観点	1-1				
TVP-S-001	楽曲再生、マイク、映像、テロップが連携して機能すること		○	○	○	○	○
TVP-S-001-1	アプリ利用テスト (後のステップ) のテスト観点 ボクダ店構成で楽曲再生、マイク、映像、テロップが連携して機能すること		○	○	○	○	○
TVP-S-001-2	ボクダ店構成で楽曲再生、マイク、映像、テロップが連携して機能すること		○	○	○	○	○
TVP-S-002	複数の...で機能すること						
TVP-S-003	歌っていない時間に、曲を流しBGMにできること		○				

アプリ仕様テストのテスト観点が、アプリ利用テストの前提として実施しておくべきテストの観点であれば○をつける。

## 【ポイント1】独立性の高いテストアーキテクチャの構築

- マトリクスから、テスト観点同士の依存関係の強弱を分析
- ○の多さなどから“先にやっておくと良いテスト”を明らかにした

アプリ仕様／アプリ利用テスト間のテスト観点関連マトリクス			アプリ仕様テストの (テスト)観点の	1-1	1-1				
テスト観点ID	アプリ利用テストのテスト観点	テスト子観点		楽曲演奏	MID				
TVP-S-001	楽曲再生、マイク、映像、テロップが連携して機能すること		○	○	○	○	○	○	○
TVP-S-001-1		ボックス店構成で楽曲再生、マイク、映像、テロップが連携して機能すること	○	○	○	○	○	○	○
TVP-S-001-2		ナイト店構成で楽曲再生、マイク、映像、テロップが連携して機能すること	○						
TVP-S-002	複数のマイクの入力、テロップが連携して機能すること		○						
TVP-S-003	歌っていない時間に、曲を流しBGMにできること		○						

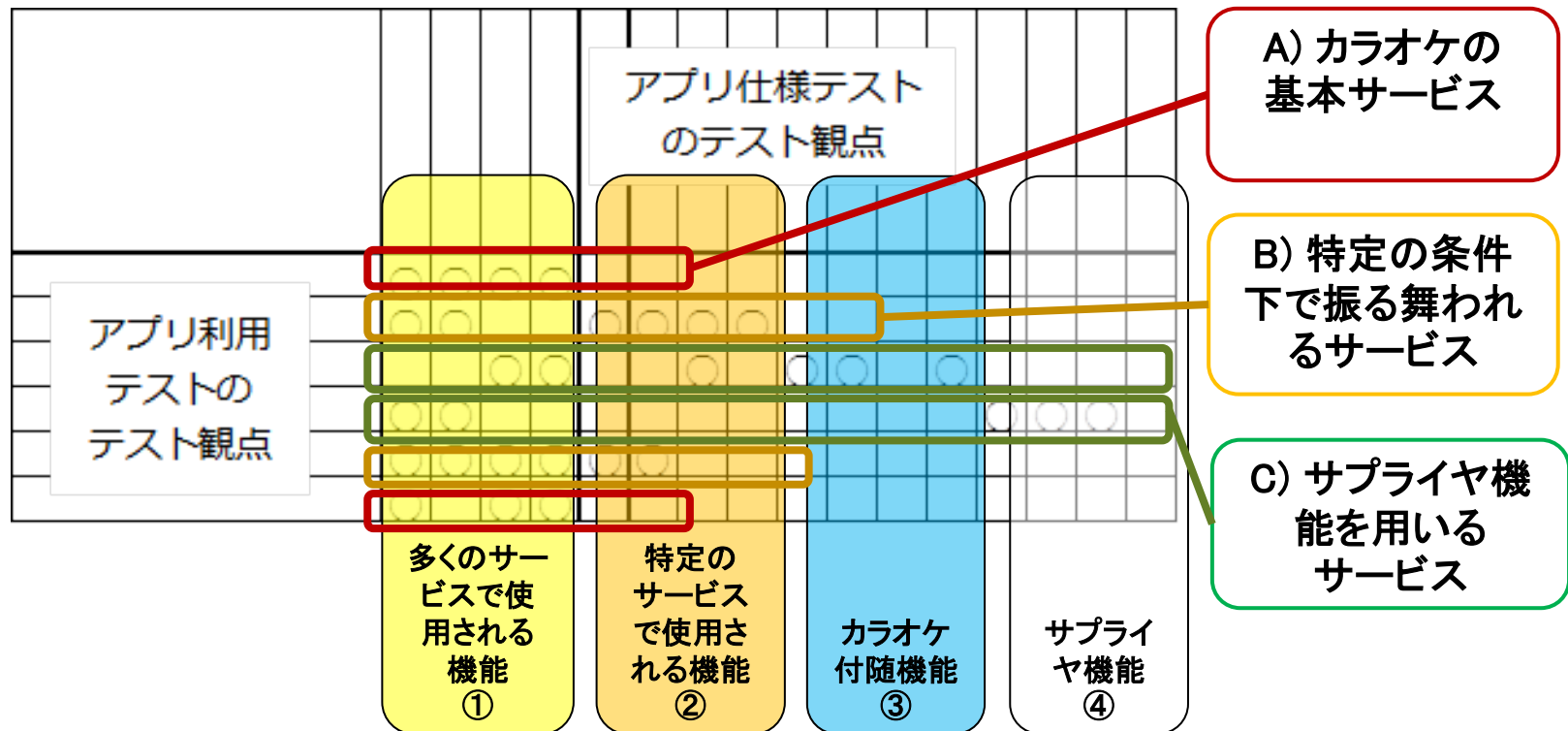
行に記載された観点は、横の○が多いほど、前提にしなければならぬアプリ仕様テストのテストが多いことを示す。

列に記載された観点は、縦の○が多いほど、そのテストを必要とするアプリ利用テストのテストが多いことを示す。



## 【ポイント1】独立性の高いテストアーキテクチャの構築

- アプリ仕様テストを○の多さや機能の塊で①～④のコンテナに分けた。
- アプリ利用テストは次の観点で3グループに分類した。
  - ①だけを前提として実施できるテスト観点
  - ①②を前提として実施できるテスト観点
  - ①～④すべてを前提として実施できるテスト観点



## 【ポイント2】テスト定形化の実現

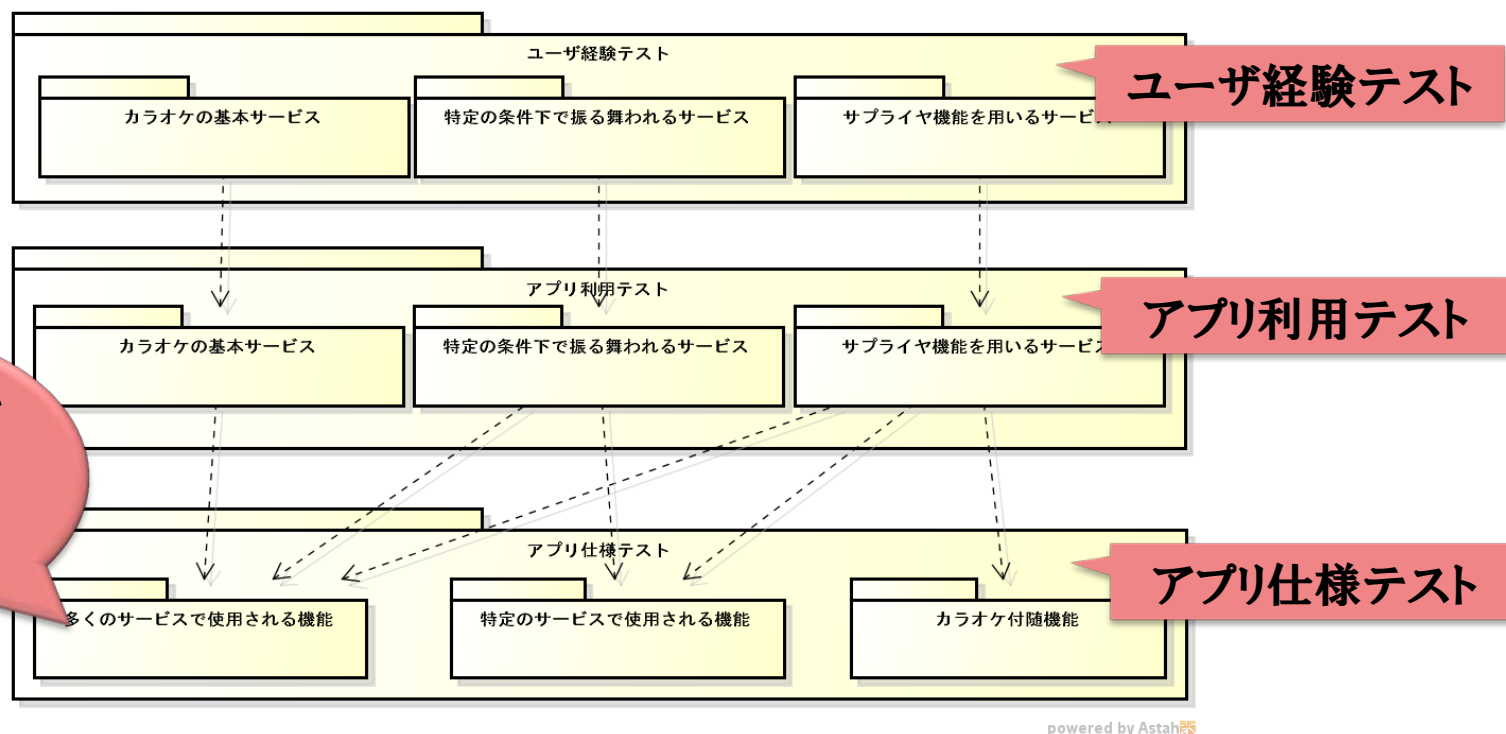
- アプリ仕様テストからユーザ経験テストまで、同じような操作、確認事項が**何度か出現**することが見込まれる。
- **定型化**できるテストと**できない**テストが見えるようにすることにした。

種類	特徴
定形化しやすいテスト	<ul style="list-style-type: none"><li>・テストケースレビューの省力化が期待できる。</li><li>・テストケース作成を幅広いエンジニアが担当できる。</li></ul>
定形化しにくいテスト	<ul style="list-style-type: none"><li>・テストケースレビューをより丁寧に実施する必要がある。</li><li>・テストケースはカラオケの操作や性質を知り尽くしたベテランを中心に作成してもらうのが良い。</li></ul>

## テスト担当者アサイン時の情報として活用

## • テストコンテナモデル

- テスト観点の独立性を高めたモデルであり、アプリ仕様テストがすべて終わらなくても、アプリ利用テストのテストを始められる。
- テスト要求分析時のモデルよりも柔軟にテストの運用が可能になる。



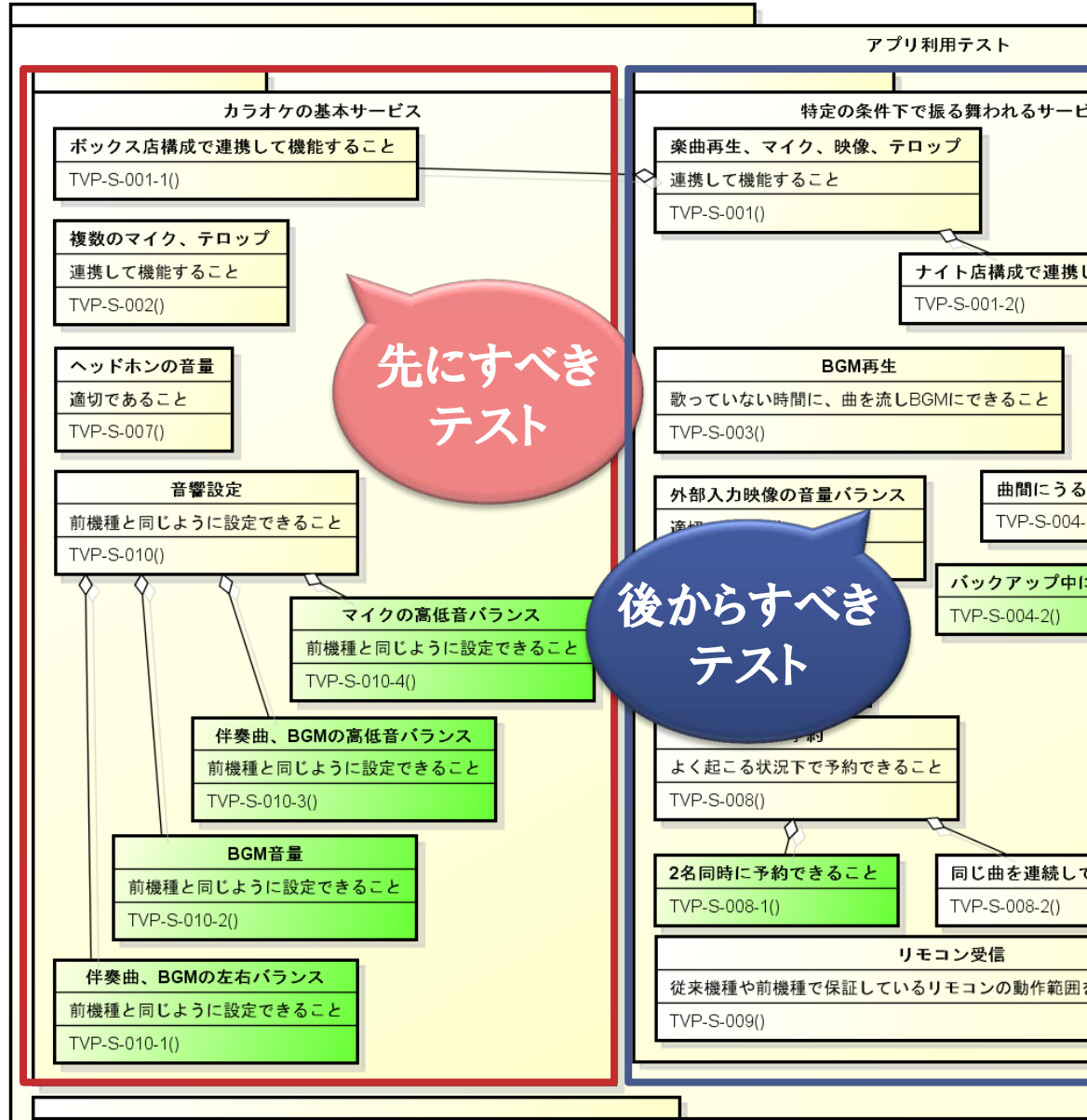
- **テストアーキテクチャ設計の成果物 (アプリ利用テストのアーキテクチャ抜粋)**
  - **柔軟にテストの運用が可能に。**
  - **感覚ではなく、組織的・戦略的なテスト実行が可能に。**
  - **影響範囲の確認が容易に。**

テスト要求A

定形化可能

テスト要求B

定形化しにくい



## • テストプロセス

テストベース

テスト  
要求  
分析テストアー  
キテクチャ  
設計テスト  
詳細  
設計

TD1

テスト要求  
分析書

- テストの全体像
- テスト観点モデル

TD2

テストアーキテク  
チャ設計書

- テスト観点同士の関係性
- テストアーキテクチャ

TD3

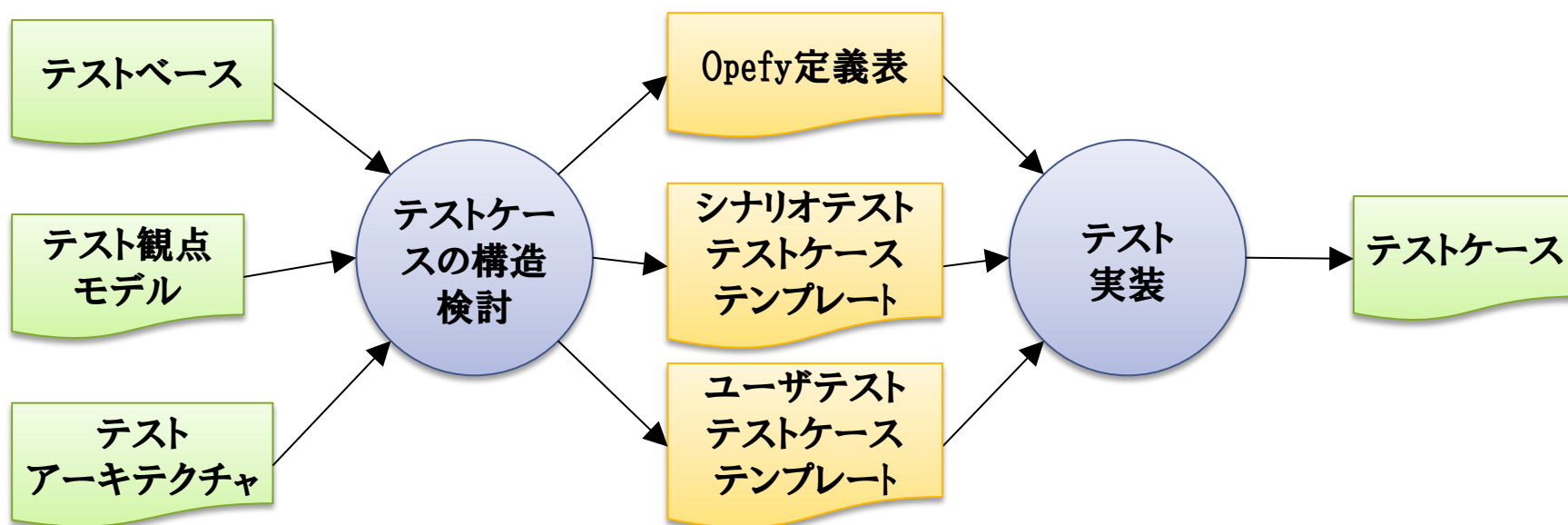
テスト詳細  
設計書

- テストケース

- 目的

- テスト観点モデルとテストアーキテクチャに基づき、テスト観点から**テストケース**を作成すること。

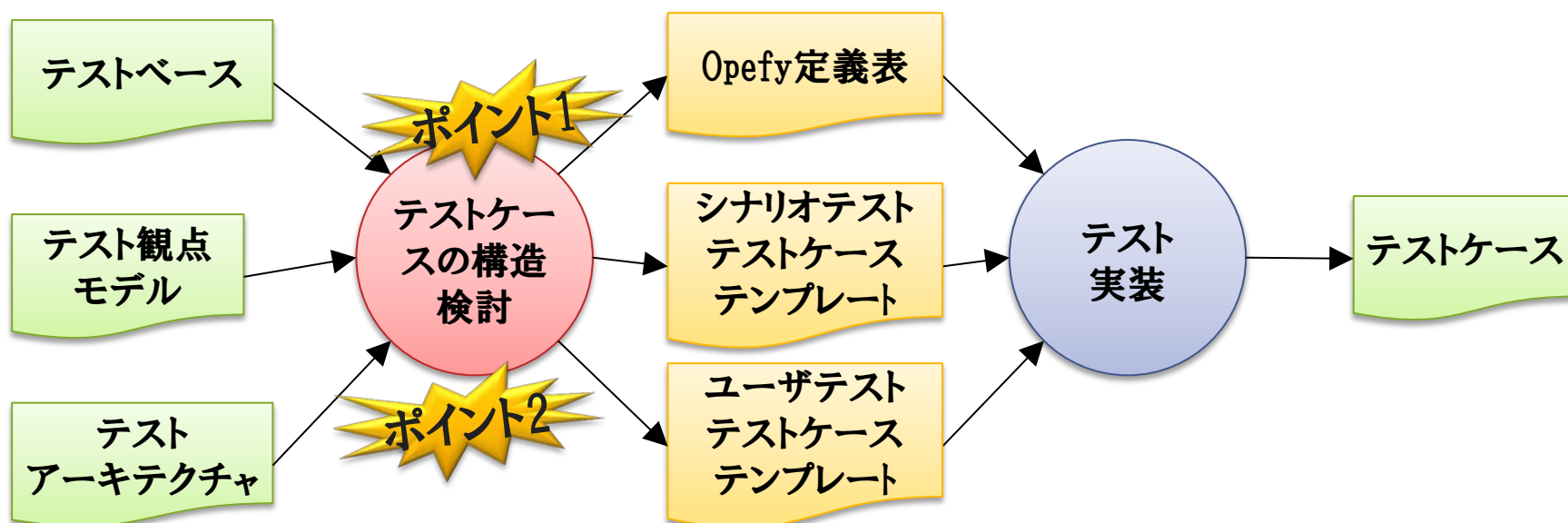
**個々の**テストをどのようにするのか  
考え、実装していくプロセス



- 目的

- テスト観点モデルとテストアーキテクチャに基づき、テスト観点から**テストケース**を作成すること。

**個々の**テストをどのようにするのか  
考え、実装していくプロセス



## 【ポイント1】 シナリオテストのテストケースの構造検討

- 操作内容と期待結果、その根拠の記載元は、同一条件下において変わることはない。1か所にまとめ、テストケースから呼び出すことで、**テスト実装時のブレ**がなくなる。
- **キーワード、操作内容、確認事項、確認事項の根拠となる仕様**、これを定義した表を**Opefy定義表**と名付け、実装に利用した。

Opefy定義表  
(操作内容と確認事項を1か所に定義)

操作	操作内容	確認事項	確認事項の根拠となる仕様
操作1	Aする	Bになっていること	仕様書C-1
操作2	Dする	Eになっていること	仕様書C-2
操作3	Gする	Hになっていること	仕様書C-3

テストケース

(Opefyで定義した操作を呼び出す)

操作	操作内容	確認事項	確認事項の根拠となる仕様
操作1	Aする	Bになっていること	仕様書C-1
操作2	Dする	Eになっていること	仕様書C-2
操作3	Gする	Hになっていること	仕様書C-3



## ● テスト詳細設計の成果物 (アプリ利用テスト テストケース)

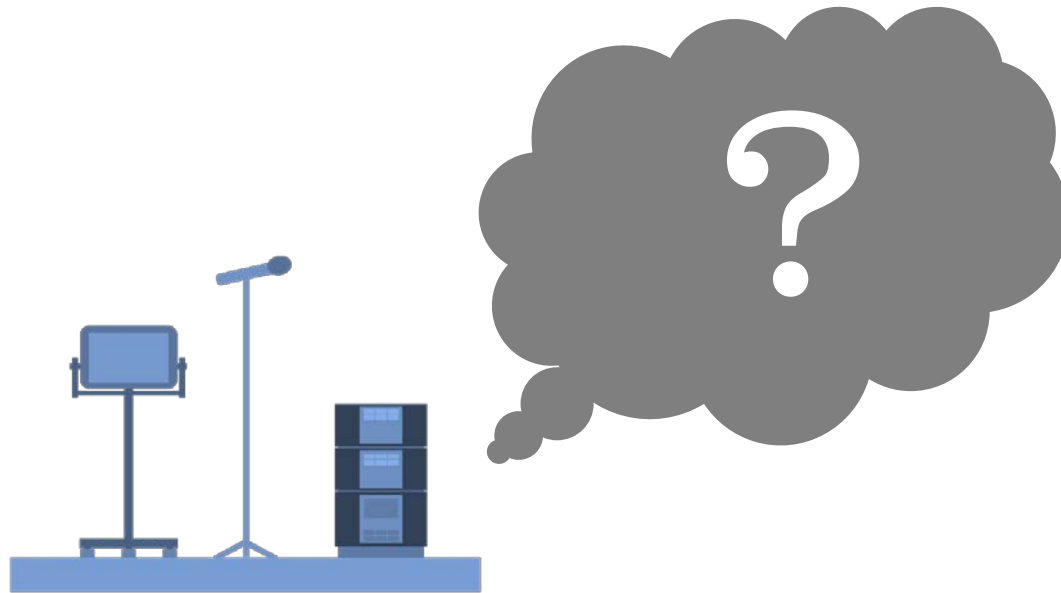
テスト観点ID	TVP-S-001-2			
テスト観点	ナイト店構成で楽曲再生、マイク、映像、テロップが連携して機能すること			
前提条件	カラオケ装置本体と周辺外部機器(スピーカ、マイク、モニター、ビルコインボックスなど)が接続されていること 営業形態設定がナイト店であること 課金形態が楽曲単位であること カラオケ装置本体が営業状態であること 予約済の曲が20曲未満であること			
シナリオ1				
No	キーワード	操作	確認事項	注意事項
	1 課金(単曲モード)	演奏可能になるために必要なお金をビルコインボックスへ課金する	課金後、楽曲演奏が可能になること (スタート/やり直しボタンが点滅すること)	
	2 スタート/やり直し	「スタート/やり直し」ボタンを押下する	「スタート/やり直し」ボタンの入力を受け付けること	
	3 予約(直接入力)	曲番号の直接入力で行う	予約ができること	予約する曲はテスト用に提供される楽曲とする
シナリオを通して確認する事項	テロップを見ながら歌うことができること。具体的には次の点を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・スピーカから、音声が出力されること</li> <li>・映像が外部モニタに表示されること</li> <li>・マイクが使用できること</li> <li>・テロップが表示され、遅延がないこと</li> </ul>			

Opefyに定義したキーワードを選択すると…

操作と確認事項が自動入力される

## 【ポイント2】 ユーザ経験テストのテストケースの構造検討

- ユーザ経験テストでは選出した一般ユーザに操作してもらい、その結果を評価してもらう。
- ユーザが「良い経験」をできるか検証するために、サービス利用時の感情を訪ねるような項目が必要であり、それをテストケーステンプレートに設けた。



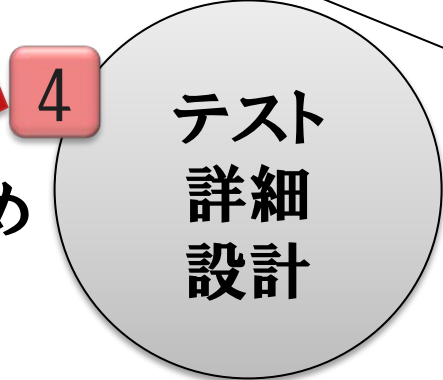
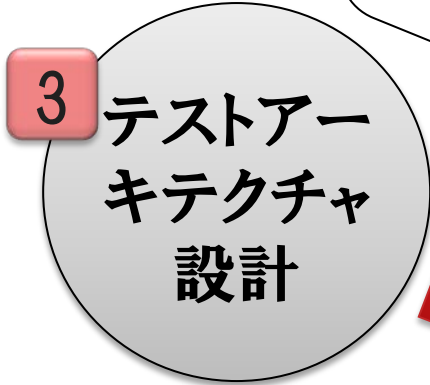
- テスト詳細設計の成果物 (ユーザ経験テスト テストケース)

テスト観点ID	TVP-S-001-1
テスト観点	ボックス店構成で歌を歌えること
前提条件	カラオケ装置本体と周辺外部機器(スピーカ、マイク、モニターなど)が接続されていること 営業形態設定がボックス店であること カラオケ装置本体が営業状態であること 予約済の曲が20曲未満であること
テストの目的詳細	1. ボックス店構成でユーザが気持ちよく歌唱できることを検証する。 2. サービスを受けるための操作感に問題がないことを検証する。
操作のお願い	好きな曲を予約して歌ってください。
操作した結果について	
質問1	気持ちよく歌うことはできましたか？また、それはどうしてですか？
回答1	
質問2	機器の操作で良かった点や不便を感じた点はございましたか？
回答2	

ユーザがサービスを利用したときの感情を調査する項目



- 1 本システムの目的
- ① 現行機・他社機との入れ替え
  - ② 快適でリッチな体験を達成することを保証したい



テスト目的に応える  
アプリ仕様テスト  
アプリ利用テスト  
ユーザ経験テスト  
の3ステップ

テスト要求の独立性を高め  
柔軟な運用を可能にする  
テストアーキテクチャ

テストケースの  
実装容易性、保守性を  
高めるOpefy定義表

- 「改訂版 組込みソフトウェア向け開発プロセスガイド(ESPR)」, IPA/SEC, 2007
- 「SSFに基づくテスト技術スキルフレームワーク」, ASTER, iVIA, JaSST' 10 Tokyo, 2010
- 「ソフトウェアテスト標準用語集(日本語版)」, ASTER, 2012
- 「PFDの書き方」, 清水吉男, 2009
- 「テスト設計チュートリアル」資料, ASTER, 2015
- テスト設計コンテスト2013～2015 決勝出場チームの成果物
- 「カラオケの楽曲のジャンル」、<http://www.clubdam.com/>
- 「難聴になる時間と音量」、[http://toppatu.com/genin\\_onkyougaishou.html](http://toppatu.com/genin_onkyougaishou.html)