

ワークを通してじっくり考える 同値分割 & 境界値分析

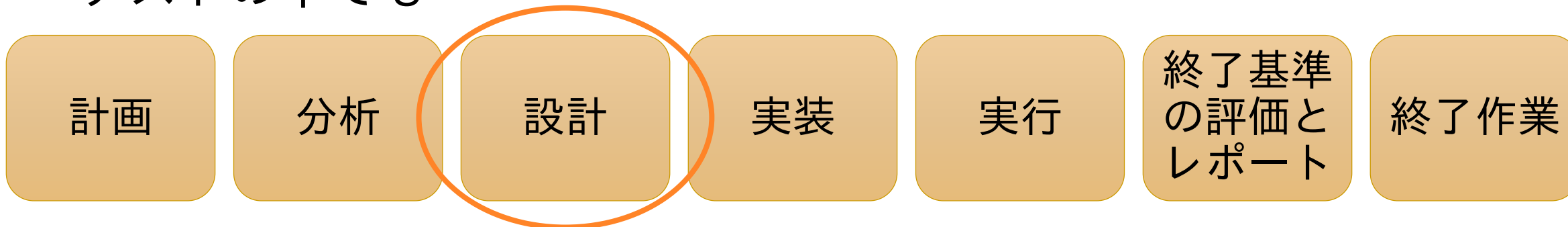
公開用資料

井芹 久美子

JaSST' 18 Kyushu

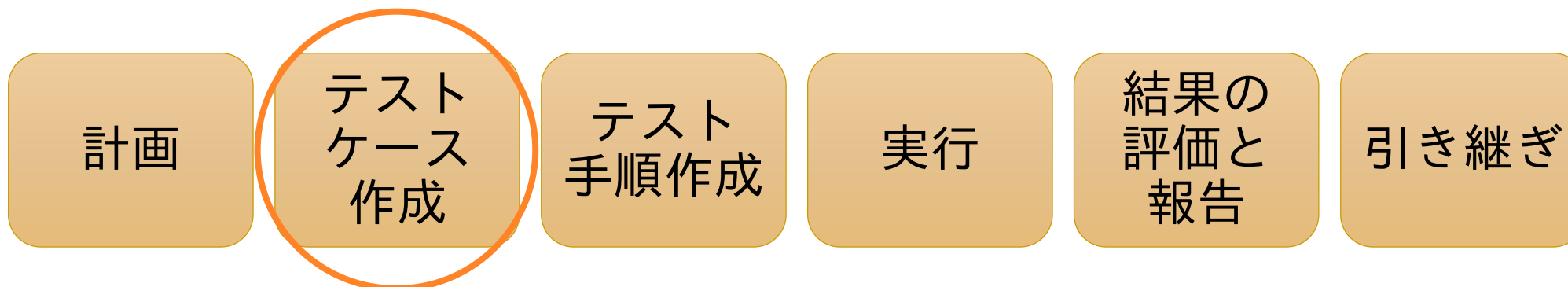
このあたりのお話をします

• テストの中でも…



• 上図は、参考文献[01]を参考に作成

• 組織によって名前が違うかもしれません



テーマ/持ち帰っていただきたいこと

- テスト（設計）技法の「同値分割」「境界値分析」
 - 特徴と使い方
 - 活用時にぶつかる問題

今日お話しすること

- 同値分割、境界値分析の特徴
- 同値分割とは？
- 境界値分析とは？
- 同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

同値分割、境界値分析の特徴

- 同値分割、境界値分析は、テスト（設計）技法のひとつ
 - 何を元にテストを考える？
 - どんなテストで使える？
 - どのようなことができる？
 - 同値分割と境界値分析の関係は？

同値分割、境界値分析の特徴

- 何を元にテストを考える？

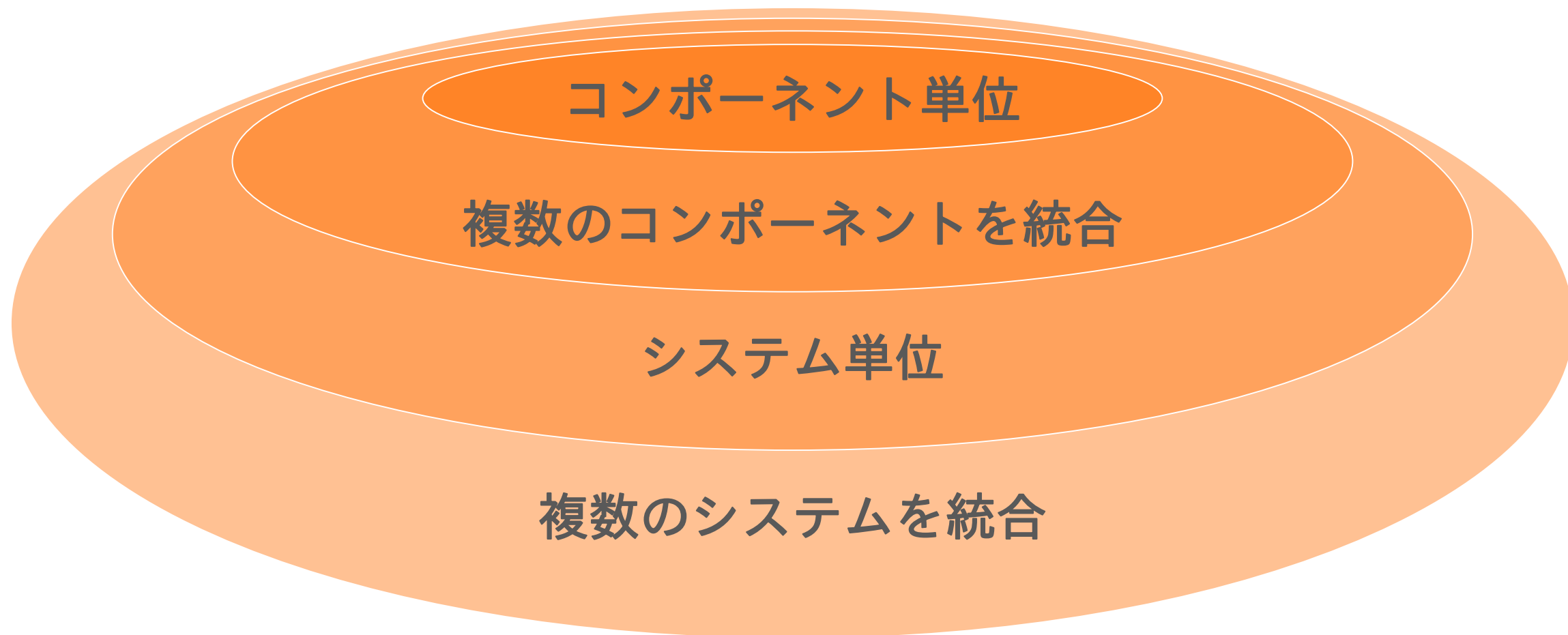
ブラックボックス
テスト設計技法
(仕様ベースの技法)

ホワイトボックス
テスト設計技法
(構造ベースの技法)

- 仕様の分析からテストのケースやデータを考える技法
 - ソフトウェア、プログラムの構造を必ずしも使用しない。

同値分割、境界値分析の特徴

- どんなテストで使える？



同値分割、境界値分析の特徴

- どんなことができる？

同値分割

テストケースを
合理的に減らす

境界値分析

バグが潜みやすい所(境界)を
狙い撃つ

同値分割、境界値分析の特徴

- 同値分割と境界値分析の関係は？
 - 境界値分析では、同値分割の結果を使う
 - 同値分割だけでは、バグを見つけにくいことがある



今日お話しすること

- 同値分割、境界値分析の特徴
- 同値分割とは？
- 境界値分析とは？
- 同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

• 同値分割とは？

- 見つけたいバグについて結果が同じになる値同士を同値とみなしてグループ（同値クラス）にする
 - ある値を入力してバグを見つかったとすると、同じグループに属する他の値を入力した場合でも同じバグが見つかるはず
 - ある値を入力してバグが見つからなかったとすると、同じグループに属する他の値を入力した場合でもバグが見つからないはず
- 入力値だけでなく、出力結果や状態などにも適用可能

同値分割の手順

1. 同値とみなせる値ごとにグループ（同値クラス）に分ける
2. グループごとに、テストに使う値を選択する

同値分割の手順

- 例題

買い物サイトの商品の個数入力についてテストをします。

個数として有効なのは、1以上100未満の値です。
その他の値を指定するとエラーになります。
50個以上の場合は、次回使える1割引の割引券が発行されます。
入力された数値の、有効性と割引券発行有無について、
正しく判定できていることをテストしましょう。

同値分割の手順

1. 同値とみなせる値ごとにグループ（同値クラス）に分ける

個数として有効なのは、1以上100未満の値です。
その他の値を指定するとエラーになります。
50個以上の場合は、次回使える1割引の割引券が発行されます。
入力された数値の、有効性と割引券発行有無について、
正しく判定できていることをテストしましょう。

• どんなグループ？

- ある値を入力してバグが見つかったとすると、
同じグループに属する他の値を入力した場合でも同じバグが見つかるはず
- ある値を入力してバグが見つからなかったとすると、
同じグループに属する他の値を入力した場合でもバグが見つからないはず

同値分割の手順

- グループ化の注意点

- まずは有効同値クラスと無効同値クラスに分ける
 - 更にグループを分ける必要があれば、細分化する
- 数直線を書いて考える
 - 仕様に登場した値同士の関係性が確認しやすくなる
 - 抜け漏れがチェックしやすくなる

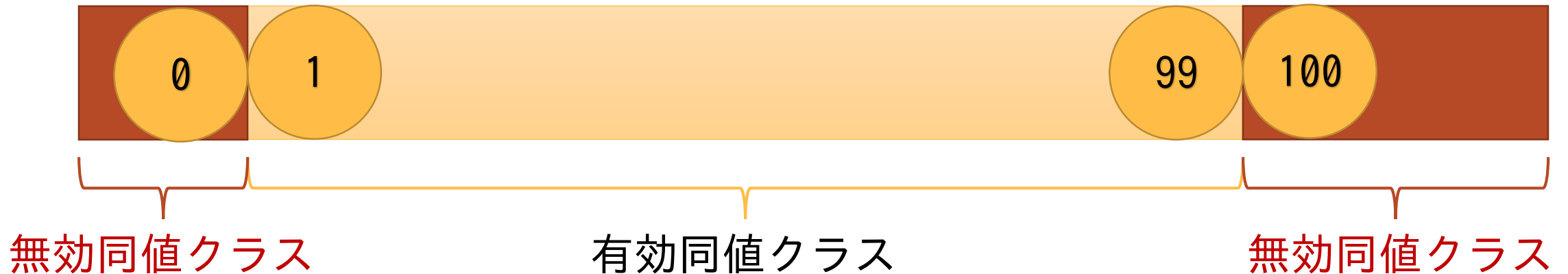
同値分割の手順

- 有効同値クラスと無効同値クラスに分ける
 - 有効同値クラス
有効な値、目的の動作につながる値のグループ
 - 無効同値クラス
無効な値、目的の動作につながらない値のグループ

有効同値クラスは、
エラーにならず買い物を続けられる値のグループ

同値分割の手順

個数として有効なのは、1以上100未満の値です。
その他の値を指定するとエラーになります。（略）



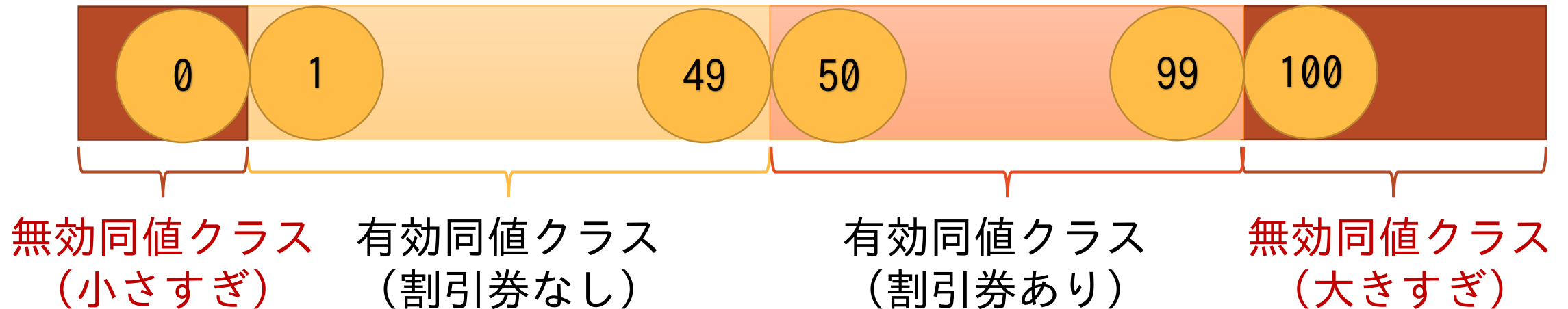
有効同値クラスは更に細分化できそう

1～99の値を1グループにすると、
割引券発行有無が正しく判定されないバグを見逃すかもしれない

同値分割の手順

- 他の同値クラスを見つける

個数として有効なのは、1以上100未満の値です。
その他の値を指定するとエラーになります。
50個以上の場合は、次回使える1割引の割引券が発行されます。
(略)



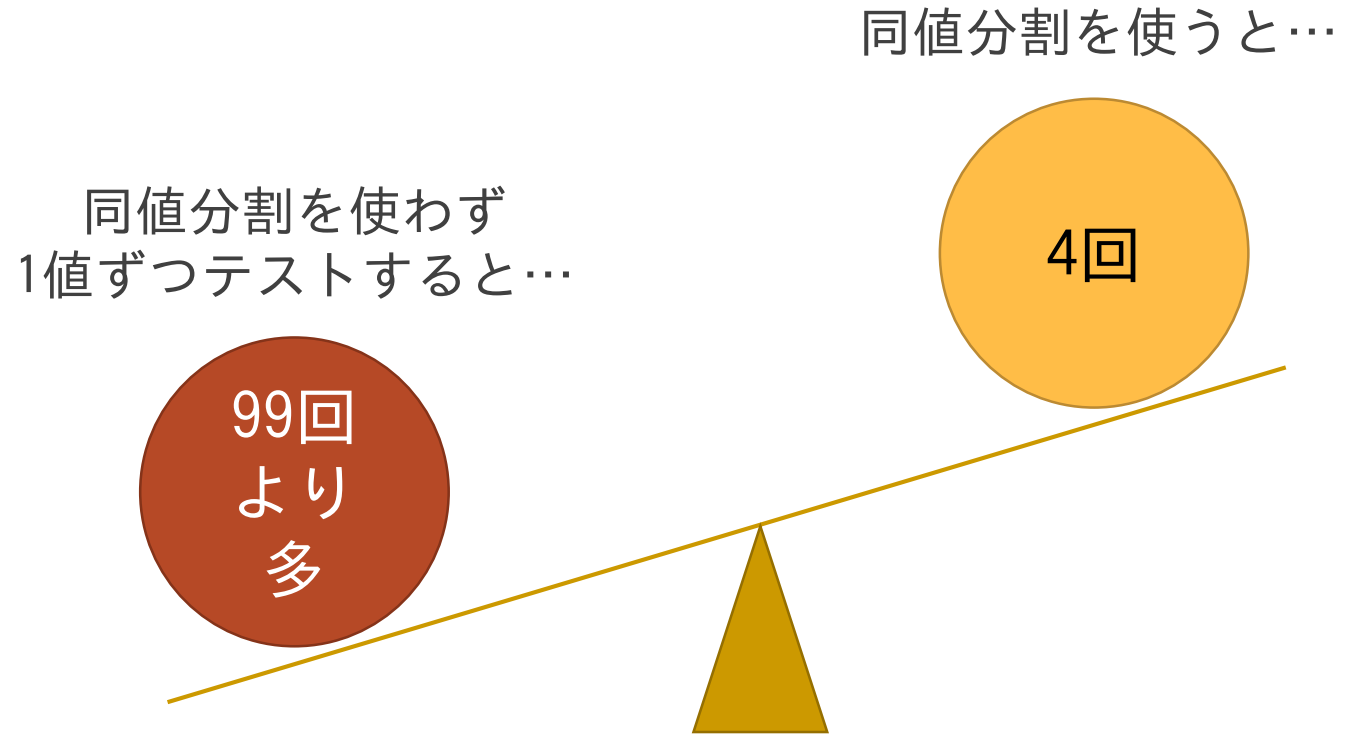
同値分割の手順

2. グループごとに、テストに使う値を選択する

- 無効同値（小さすぎる値） : ~ 0 → 0
- 有効同値（割引券なし） : 1 \sim 49 → 30
- 有効同値（割引券あり） : 50 \sim 99 → 80
- 無効同値（大きすぎる値） : 100 \sim → 120

同値分割の手順

- 同値分割を使ったテスト
 - 個数に0を指定する
 - 個数に30を指定する
 - 個数に80を指定する
 - 個数に120を指定する
- 値を1つずつテスト
 - 個数に0を指定する
 - 個数に1を指定する
 - 個数に2を指定する
 - 個数に3を指定する
 - ...

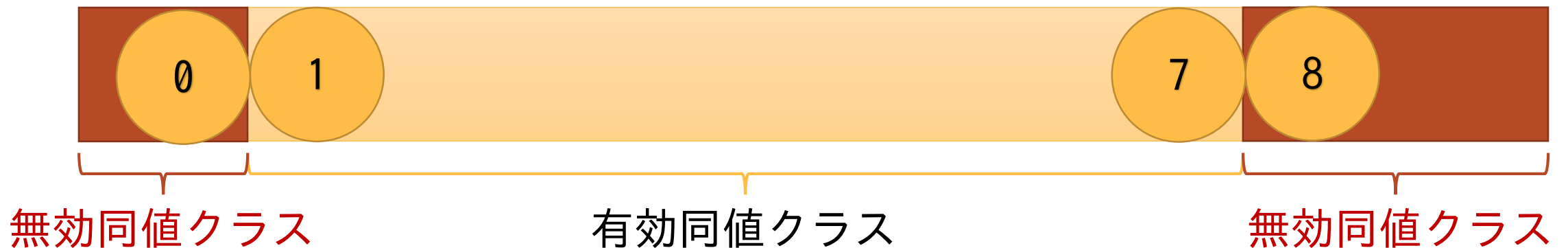


同値分割の手順 > 補足3点：その1

- 配送先のテストも実施する場合

個数として有効なのは、1以上100未満の値です。
その他の値を指定するとエラーになります。
50個以上の場合は、次回使える1割引の割引券が発行されます。

配送先の数を指定する欄があります。
1以上7以下が有効で、その他の値を指定するとエラーになります。



同値分割の手順 > 補足3点：その1

• 個数の同値分割結果

- 無効同値（小さすぎる値）：～0
- 有効同値（割引券なし）：1～49
- 有効同値（割引券あり）：50～99
- 無効同値（大きすぎる値）：100～

• 配送先の数の同値分割結果

- 無効同値（小さすぎる値）：～0
- 有効同値：1～7
- 無効同値（大きすぎる値）：8～

個数と配送先を
組合せて
テストすると？

同値分割の手順 > 補足3点：その1

- 有効同値クラス同士を組合わせてテストするのはOK
 - ○例
 - 個数 30 …有効同値（割引券なし）
 - 配送先の数 3 …有効同値
- 無効同値クラス同士を組合わせてテストするのはNG
期待通りエラーが出力されても、どちらが要因か不明
 - ×例
 - 個数 200 …無効同値
 - 配送先の数 0 …無効同値

同値分割の手順 > 補足3点：その2

体重管理アプリのテストを依頼されました。
体重として登録できる値は、10Kg以上800Kg以下です。
その他の値を指定するとエラーになります。

- 同値分割してみましよう。
 - どんな数直線が書けるでしょう？

同値分割の手順 > 補足3点：その2

・どちらが正解？

- ・最小単位 = 1kgで考える場合



- ・最小単位 = 0.1kgで考える場合



無効同値クラス

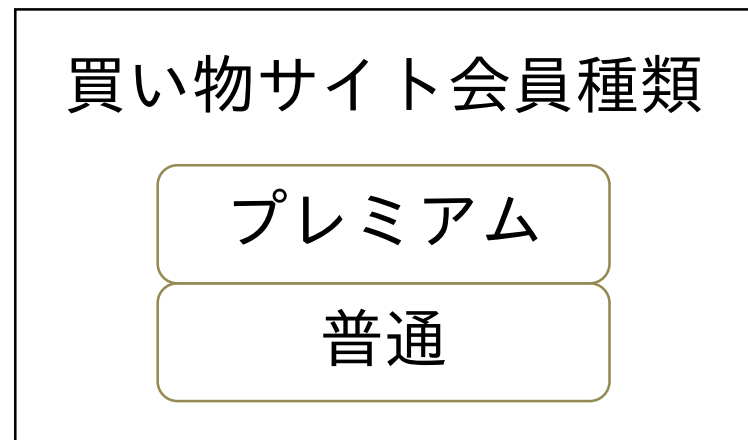
有効同値クラス

無効同値クラス

同値分割の手順 > 補足3点：その3

• 数直線は必要？

- 値同士の関係性や抜け漏れを確認しやすい
 - 重なりがないことの確認
 - 大小関係の確認
 - 途切れている部分がないことの確認
- オイラー図（ベン図）のように図示するのも有効



同値分割の手順

1. 同値とみなせる値ごとにグループ（同値クラス）に分ける
 - 単位を確認する
 - 同値クラスを見つける
 - 有効同値、無効同値を見つける
 - その他の同値クラスを見つける
 - 数直線や図を書いて、同値分割を行う
2. グループごとに、テストに使う値を選択する

今日お話しすること

- 同値分割、境界値分析の特徴
- 同値分割とは？
- 境界値分析とは？
- 同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

境界値分析

• 境界値分析とは？

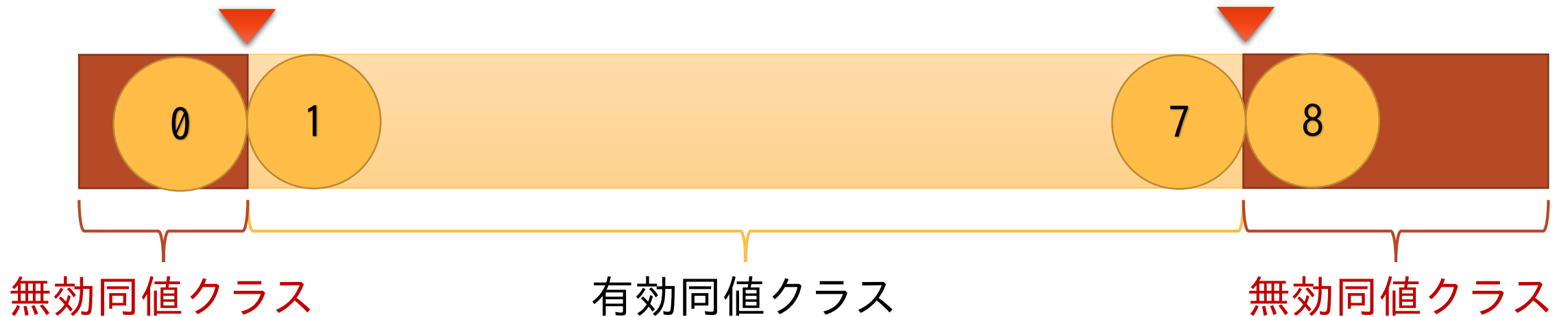
- 同値分割で分けたグループ同士の境界を狙う
- 境界は、問題が起きやすい
 - 不等号の向きを間違える
1以上を有効にすべきなのに、逆だと勘違いして1以上を無効としてしまった
 - 境界を間違える
799.9gまで有効にすべきなのに、799.0gまで有効としてしまった
- 同値分割対象の値同士に順序がある場合に適用しやすい

境界値分析の手順

1. 同値分割する
2. 同値クラス同士の境界をテストする

境界値分析の手順

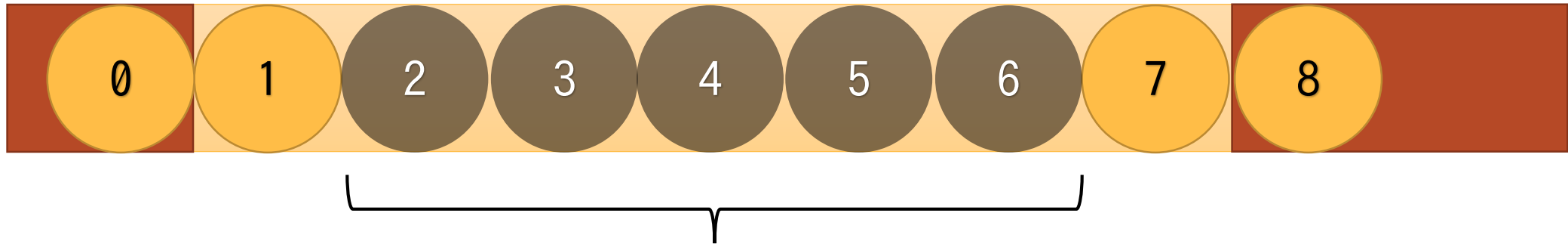
配送先の数指定する欄があります。
1以上7以下が有効で、その他の値を指定するとエラーになります。



- テスト対象の値
0、1、7、8

境界値分析の手順 > 補足

- 疑問：誤りをどう検出するか？
 - 配送先が1と7のとき「だけ」有効と判定されていた



有効同値クラスなのに
誤って無効な値と判定されていた

境界値分析の手順 > 補足

- 方法1

代表的な値（よく使う値）を追加する。

解答例 0、1、3、7、8



境界値分析の手順 > 補足

- 方法2

3つの値を使う境界値分析を適用する

- 解答例 0、1、2、6、7、8



- 境界値分析には、2つの値を使う方法と3つの値を使う方法がある。
 - テストのコストと、テストで低減したいリスクのバランスで判断する。

ワーク①

- ワークは非公開です。

今日お話しすること

- 同値分割、境界値分析の特徴
- 同値分割とは？
- 境界値分析とは？
- 同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

同値分割、境界値分析は簡単？

勉強会

シンプルな仕様が多い

必要なことが不足なく書かれている仕様が多い

現実には？

実際のソフトウェア開発で

同値分割と境界値分析を活用することが簡単、とは限らない

同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

- テストの目的の曖昧さ
- 自然言語の曖昧さ
- ソフトウェアの利用場面の多様さ
- 実装上の制約

同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

- テストの目的の曖昧さ
 - テストで確認したいことが曖昧な場合
- 同値分割してみると？

ある買い物サイトで特定の操作をすると、会員限定でポイントを付与する。会員にはシルバー、ゴールド、プラチナ、ダイヤモンドの4種類がある。ゴールド、プラチナ、ダイヤモンド会員はシルバー会員に比べて、付与ポイントがそれぞれ1.1倍、1.3倍、1.5倍になる。

同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

- テストの目的の曖昧さ

ある買い物サイトで特定の操作をすると、会員限定でポイントを付与する。会員にはシルバー、ゴールド、プラチナ、ダイヤモンドの4種類がある。ゴールド、プラチナ、ダイヤモンド会員はシルバー会員に比べて、付与ポイントがそれぞれ1.1倍、1.3倍、1.5倍になる。

- 同値分割すると？

- 非会員、シルバー会員、ゴールド会員、プラチナ会員、ダイヤモンド会員
…付与ポイント数の違いについて確認したい場合はこちら

- 非会員、会員
…付与ポイント数は問わず、付与の有無について確認したい場合は、こちらで十分

- ズームイン、ズームアウト

同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

- 自然言語の曖昧さ
 - 背景によりスコープが変わる
 - 「入力値が数字ならば有効」 — 「数字」とは？

同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

- 自然言語の曖昧さ

- 背景によりスコープが変わる

- 「入力値が数字ならば有効」 — 「数字」とは？
 - 負の数は？
 - 小数点以下は？
 - 指数表記は？ 例：1.23E+11
 - 先頭に0がついた「01」「09」などは？

同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

- 自然言語の曖昧さ

- 背景によりスコープが変わる

- 「入力値が数字ならば有効」 — 「数字」とは？
 - 負の数は？
 - 小数点以下は？
 - 指数表記は？ 例：1.23E+11
 - 先頭に0がついた「01」「09」などは？

- 具体的に見えても注意

- 「毎年2/28に処理する」 — 閏年の場合は？
 - 最終日に処理をするのか、決まった日（28日）に処理をするのか

同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

- ソフトウェアの利用場面の多様さ

- 国や地域

- 電話番号は何桁？ — 海外にかける場合は？

- 時代

- 郵便番号は何桁？ — 7桁より少ない値は考慮不要？

- 用途、種類

- 体温を管理したい。小数点は第何位まで？

- 小数点第1位までの体温計もあるし、小数点第2位まで測れる体温計もある

同値分割や境界値分析の活用時にぶつかる問題

- 実装上の制約

- 変数の型の制約

- Javaのint型で扱えるのは $-2,147,483,648 \sim 2,147,483,647$

- 2038年問題

- 特定の時点から時刻データを正しく扱えなくなる可能性がある問題

- バイト数について同値分割したい。さて、日本語1文字は2バイト？

- Shift_JISとUTF-8で異なる

活用時にぶつかる問題には、視野を広げる／合意する

- テストの目的に対する十分な理解
 - 何を確認したいのか？ 何のために行うテストか？ 理解する
- テストのインプットやテストに密接する分野の理解
 - 仕様そのものだけでなく、意図や背景を理解する
 - プログラムや環境の制約について学ぶ
- 経験の活用
 - 類似のソフトウェアのテストや利用体験、バグの知識を活用する
 - 仲間と知見を共有する

活用時にぶつかる問題には、視野を広げる／合意する

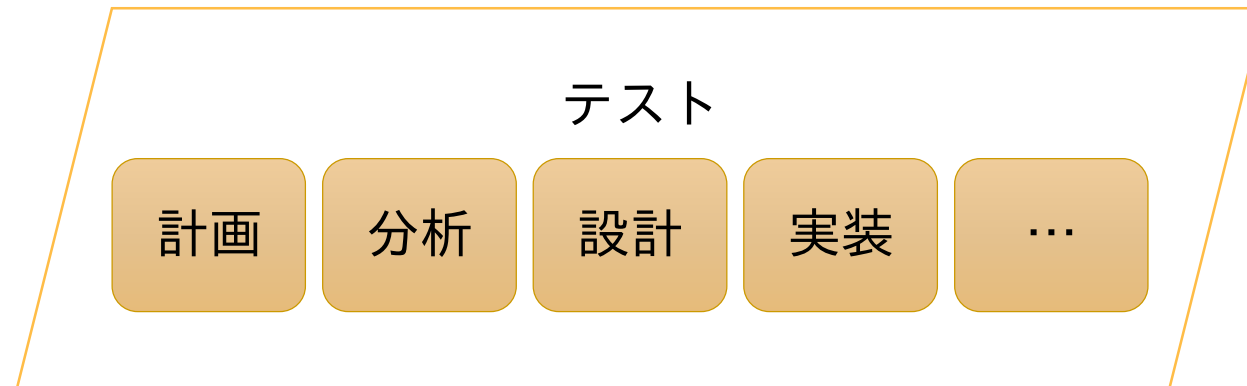
- テストの目的に対する十分な理解
 - 何を確認したいのか？ 何のために行うテストか？ 理解する
- テストのインプットやテストに密接する分野の理解
 - 仕様そのものだけでなく、意図や背景を理解する
 - プログラムや環境の制約について学ぶ
- 経験の活用
 - 類似のソフトウェアのテストや利用体験、バグの知識を活用する
 - 仲間と知見を共有する

目の前のテストケース以外にも視野を広げて考える

でも、対処方法やテストのバリエーションは無数なので…

何をどこまでテストするか や 目指す品質をステークホルダーと合意する

ということで…



ということ...



ワーク②

- ワークは非公開です。

おわりに

- 「同値分割」「境界値分析」をテーマに、お話ししました。
 - 特徴と使い方
 - 活用時にぶつかる問題
- 同値分割、境界値分析は
使える場面が多く、
強力で、
一人での実践や勉強がしやすい 技法です。
活用して、良いテストにつなげていただければ、嬉しいです。

参考文献

- [01] ISTQBテスト技術者資格制度 Foundation Level シラバス 日本語版 Version 2011.J02
<http://jstqb.jp/dl/JSTQB-SyllabusFoundation Version2011.J02.pdf>
- [02] ISTQBテスト技術者資格制度 Advanced Level シラバス 日本語版 テストアナリスト Version2012.J01
<http://jstqb.jp/dl/JSTQB-Syllabus.Advanced TA Version2012.J01.pdf>
- [03] ソフトウェアテスト標準用語集 日本語版 Version 2.3.J02
<http://jstqb.jp/dl/JSTQB-glossary.V2.3.J02.pdf>
- [04] JaSST ' 11 Shikoku 実践！同値分割と境界値分析とドメイン分析
<http://jasst.jp/archives/jasst11t/pdf/s2-1.pdf>
<http://jasst.jp/archives/jasst11t/pdf/s2-2.pdf>
- [05] 秋山浩一のソフトウェアテスト技法ドリルセミナー テキスト, 一般財団法人 日本科学技術連盟(2012)
- [06] 事例とツールで学ぶHAYST法ーソフトウェアテストの考え方と上達のポイント, 秋山 浩一 (著),
日科技連出版社 (2014)
- [07] ソフトウェアテスト技法ドリルーテスト設計の考え方と実際, 秋山 浩一 (著), 日科技連出版社 (2010)
- [08] ソフトウェアテスト実践ワークブック, レックス・ブラック (著), 成田 光彰 (翻訳), 日経BP社 (2007)
- [09] テスト設計技法を活用する <https://thinkit.co.jp/article/15366>
- [10] はじめて学ぶソフトウェアのテスト技法, リー・コーブランド (著), 宗 雅彦 (翻訳), 日経BP社 (2005)