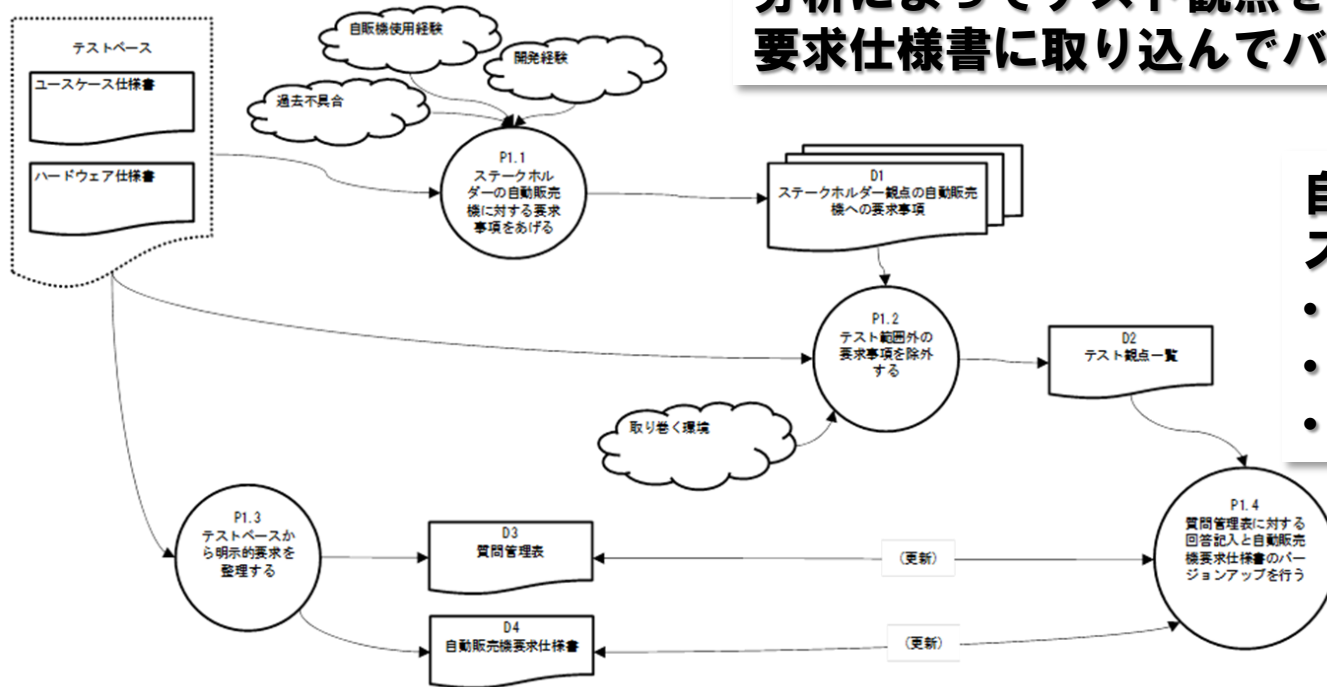


テストで「何を」確かめるのが 明確にする

分析によってテスト観点を見つけ出し
要求仕様書に取り込んでバージョンアップする



自動販売機に対する ステークホルダー

- 利用者
- 販売者
- 開発者

ステークホルダー視点でマインドマップ作成

- テストベースの特徴
- 過去不具合
- 自動販売機利用経験
- 開発経験

USDM形式で要求仕様を明示化 不明点を質問回答表にて明らかにする

要求仕様を
繰り返し
Ver.UP

代金受付機能(代金投入ユースケース)

Q&A No.

要求	DKT-1	商品購入者が自動販売機へ投入した貨幣(紙幣または硬貨)を受け付ける	
理由		受け付け可能な貨幣を選別し、受け付けた貨幣の合計金額とその金額で販売可能な商品を商品購入者に知らせるため ・受け付けられなかった貨幣によって販売できないことを投入時に伝える ・上記実現のために商品の選択より前に貨幣の正当不当を判定する	
説明		—	
要求	DKT-1.1	自動販売機が商品を販売できない状態の場合は、代金を受け付けない	
理由		商品が販売可能な状態であることを購入者に知らせる必要がある。、自動販売機が販売可能な状態になっていることを確認する必要がある	
説明		紙幣投入口は濡れた紙幣等の物理的に投入付加な紙幣は受け付けない	
説明		硬貨投入口は変形した硬貨は物理的に投入不可な貨幣は受け付けない	
説明		受け付け後は貨幣の正当不当判定処理を行う	
	DKT-1.1.1	初期化が異常なしで終了していない場合は、代金を受け付けない	
	DKT-1.1.2	故障中の場合は代金を受け付けない	
	DKT-1.1.3	商品送出中の場合は代金を受け付けない	
	DKT-1.1.4	懸賞中の場合は代金を受け付けない	
	DKT-1.1.5	返金中の場合は代金を受け付けない	
	DKT-1.1.6	事前条件を満たさないため、代金を受け付け不可能な場合、貨幣を返却する	
説明		上記の条件を満たさない場合の仕様はユースケース仕様書には未記載である 事前条件が完了するまで待機することも可能であるが、商品購入者に対してどのくらい待ち時間が発生するか不明のため一律返却と ^{※7}	3
要求	DKT-1.2	次の貨幣の受け入れを中断する	
	DKT-1.2.1	前回受け付けた貨幣を処理中の場合、硬貨は	
	DKT-1.2.2	前回受け付けた貨幣を処理中の場合、紙幣は物理的に受け付けない	

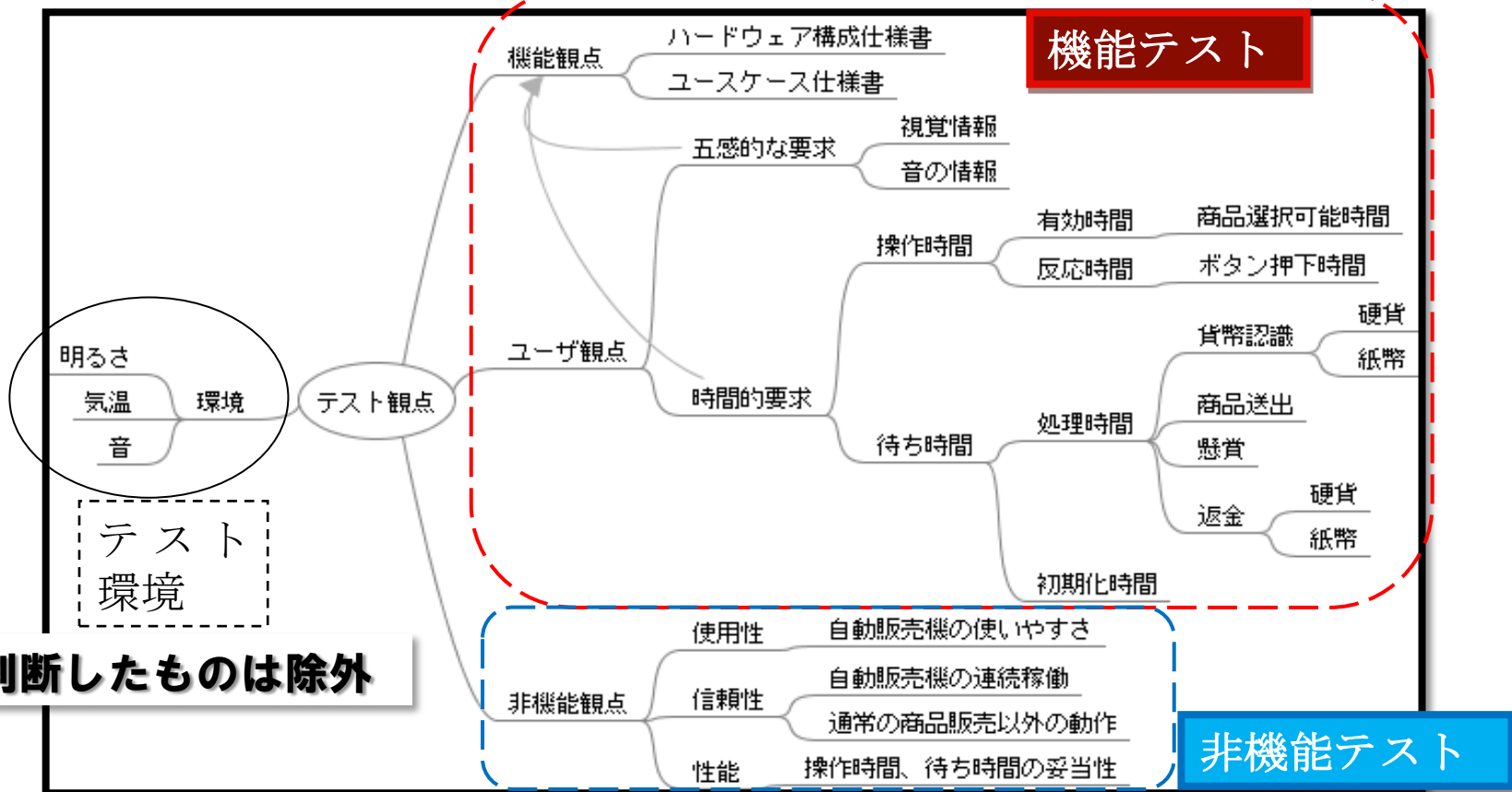
質問回答表への回答は要求仕様に反映

Q&A No	質問内容				回答内容			対応
	日付	対象文書	該当箇所	質問内容	理由	回答	影響性	
1	2015/1/19	ユースケース仕様書	3.1.3. 事前条件	「初期化が異常なしで終了している」の判定基準の記載がない。	記載内容に不足があるため。	初期化は異常なしになるまで繰り返し実行されるため、異常発生時は以降の処理は実施されない。そのため、本条件は常に真として判断する。	-	初期化処理は異常なしで完了したことを前提とし、テストを実施する。
2	2015/1/19	ハードウェア構成仕様書	2.9. 懸賞ルーレット機	点滅しているランプに止まった場合に音を止める旨の記載がない。「ビビッ」という音はファンファール音を鳴らす直前に止める認識でよいか。また、ファンファール音を鳴らし終えた後は音を鳴らさない認識でよいか。	記載内容に不足があるため。	左記認識で問題ない。	-	左記認識で進める。
3	2015/1/19	ユースケース仕様書	3.1.3. 事前条件	事前条件を満たさない場合の代金投入ユースケースの仕様記載がない。	記載内容に不足があるため。	貨幣は受け付けられないため返却する	-	左記認識で進める。
4	2015/1/19	ユースケース仕様書	3.1.3. 処理(メインフロー)	「販売可能な商品を通知する」の詳細条件は以下でしょうか？ 商品価格より投入金額が多い、かつ、在庫	記載内容に不足があるため。	左記認識で問題ない。	-	左記認識で進める。

作成したテスト観点図からテストを分類

機能テストと非機能テストの2つに分類

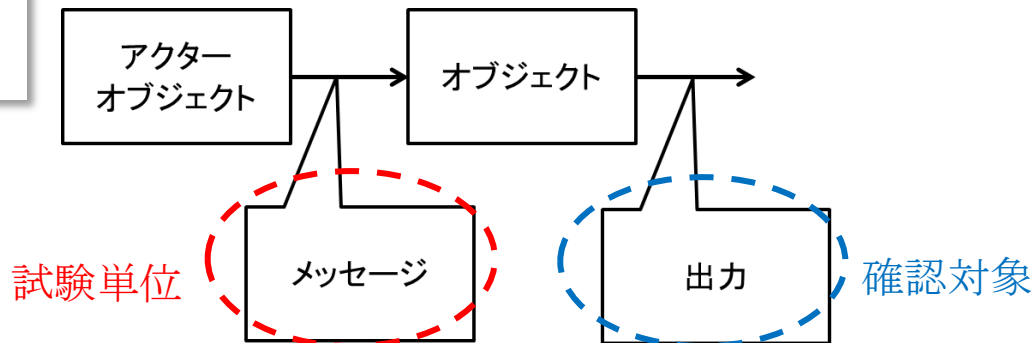
多くの観点を要求仕様に反映したことで
機能テストが大きくなる



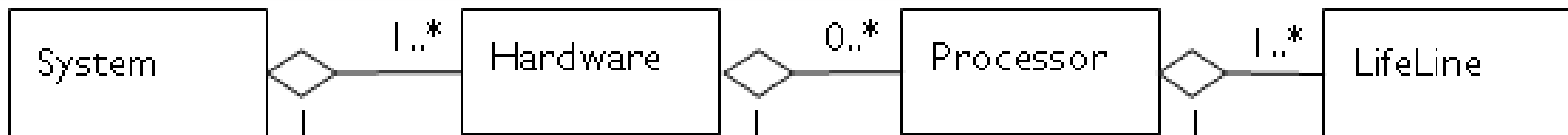
オブジェクト指向ベースで システムモデル構築

システムは互いにメッセージを送受信するオブジェクトの集合体

メッセージに対する振る舞い
(メソッド)を試験する



テストの粒度に合わせて4つのクラスを設定
各オブジェクトはこれら抽象クラスの実装となる



クラス	概要
System	システム全体(自動販売機)を指すクラス。 主にHardware間の連携を確認する。
Hardware	システム内のハードウェアないしデバイス。 主に物理的な装置とソフトウェアとの連携を確認する。
Processor	Hardware内の処理単位。 主に複数のLifeLine間での相互作用を確認する。
LifeLine	所謂プロセスやスレッドと言ったシングルタスクで行われる処理を示す。 LifeLineが持つメソッドのテストが最も小さい単位の機能テストとなる。

処理のフローからシーケンスを作成 非同期処理のライフラインを明確化

システムを抽象化して
構造を把握

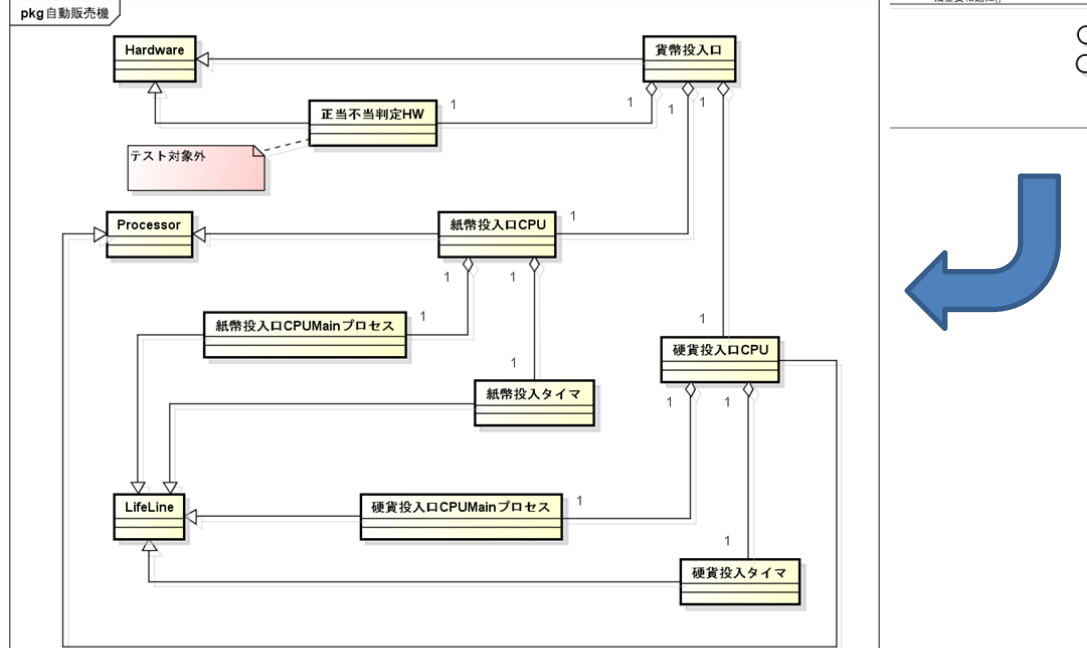
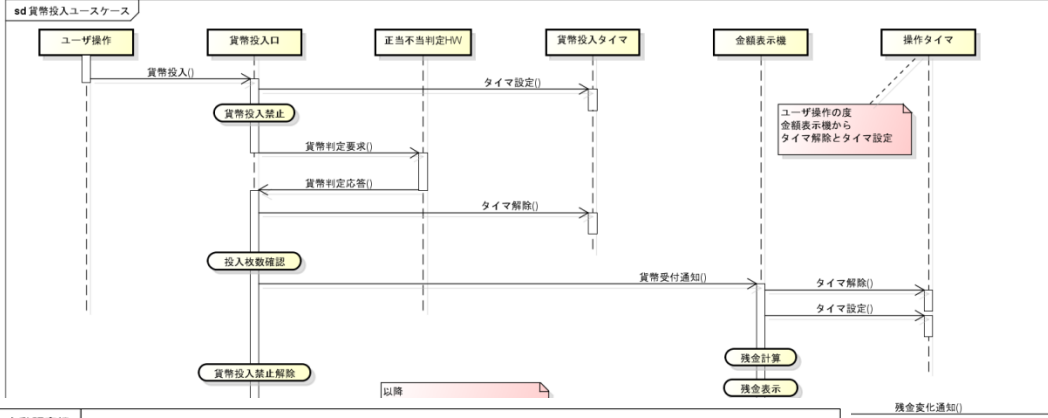
3.1.5. 処理(メインフロー)

- 残高があり、残高で販売可能な商品がある場合は「販売可能な商品を通ずる」へ
- アクターが貨幣を投入する
 - 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
 - 装置の性能限界があるため（紙幣または硬貨を同時に複数処理）
 - 貨幣受け入れ後、貨幣の正当不当判定などの一連の処理が終わるの貨幣の受け入れを中断する
 - 貨幣の受け入れを中断している状態で、貨幣が投入された場合貨幣を排出する
 - 貨幣受け入れ中断後、貨幣の正当不当判定などの一連の処理を再び貨幣受け入れが可能になるまでの時間は500ミリ秒以内とする
- 受け入れと貨幣の正当不当判定を行う
 - 正当と判定した貨幣を受け付け、それ以外を返金する

貨幣投入処理の開始

貨幣投入禁止処理の開始

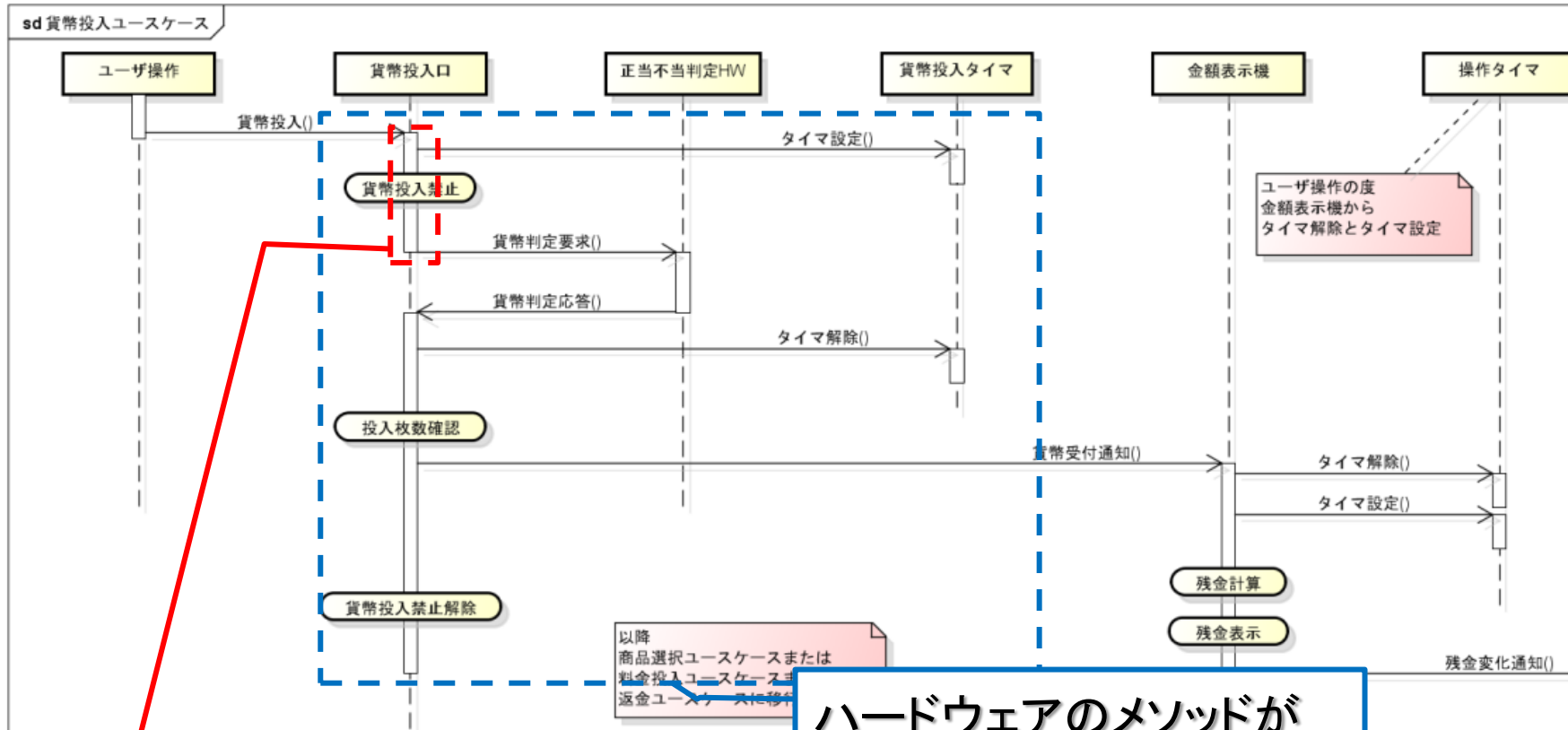
正当不当判定 HW
(ハードウェア仕様書より)



- 処理のライフライン
- ライフラインの実行CPU
- CPUの搭載ハードウェア
- ハードウェアから成るシステム

これらを組み上げて
構造をクラス図として作成

シーケンス図の活性区間がライフラインの持つ1つのメソッド



ライフラインのメソッドが
実行される区間

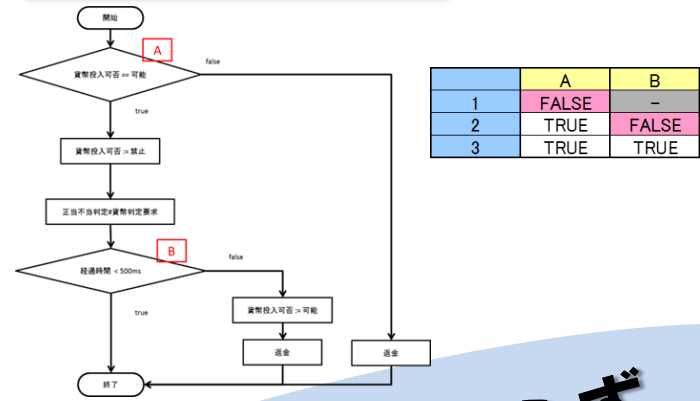
ハードウェアのメソッドが
実行される区間

CPU, ハードウェア, システムはそれらが持つ
ライフラインの活性区間が全て終了するまでが
1つのメソッドとなる

シーケンス図から
メソッドを抽出

機能仕様から メソッドを定義

クラス	紙幣投入口CPU
メソッド	貨幣投入
関数仕様	貨幣の投入可否を判定し、貨幣投入禁止状態であれば投入された貨幣をそのまま返し終了。 貨幣投入可能であれば貨幣投入禁止状態にして処理を続行。 正当不当判定HWに投入された貨幣の判定を委ね、500ms経過後に投入された貨幣を返し貨幣投入禁止を解除する。
入力	貨幣投入可否
意味	システムが貨幣の投入が可能な状態か否か
範囲	可能:貨幣投入可能.禁止:貨幣投入禁止
	貨幣
意味	貨幣投入口に投入可能な形状の物体
範囲	任意
	時間経過
意味	メソッド呼び出し後の時間経過
範囲	500ms未満/500ms以上
出力	貨幣投入可否
意味	システムが貨幣の投入が可能な状態か否か
範囲	可能:貨幣投入可能.禁止:貨幣投入禁止
	正当不当判定HW#貨幣判定要求
意味	外部オブジェクトのメソッド呼び出し
範囲	呼び出し回数0~1
	貨幣
意味	正当不当判定HW#貨幣判定要求の入力
範囲	任意
	返金有無
意味	貨幣投入口からの返金の有無
範囲	あり/なし
	返金
意味	貨幣投入口からの返金
範囲	投入した貨幣
備考	-



対象物の粒度に依らず
一様な形でテスト設計

メソッドの入出力要素と入出力値を分析
値を組み合わせてテストケースを作成

入力	A	B	C	D	E	F
種別	貨幣投入可否 フィールド	貨幣 メソッド引数	時間経過 メソッド引数			
1	禁止 境界値	Fee 任意	499ms 境界値-1			
2	可能 境界値		500ms 境界値			
3			501ms 境界値+1			
4			直後 特異値			
5						
6						
7						
8						
出力	A	B	C	D	E	F
種別	貨幣投入可否 フィールド	正当不当判定 HW#貨幣判定要 求 呼び出し回数	貨幣 メソッド引数	返金有無 結果	返金 結果	
1	禁止	0	Fee	なし	Fee	
2	可能	1		あり		
3						
4						
5						
6						
7						

	A	B	C	A	B	C	D	E	概要
1	1	1	1	1	1	1	2	1	経路1. 即時返金
2	2	1	1	1	2	1	1	1	経路2. 判定開始, 500ms以上経過
3	2	1	3	2	2	1	2	1	経路3. 判定開始, 500ms未満
4	2	1	2	1	2	1	1	1	入出力値網羅(経路2)
5	2	1	4	2	2	1	2	1	入出力値網羅(経路3)

入力値と出力値の組み合わせを作る

仕様変更への対応

カプセル化されたオブジェクトは機能仕様の変更に対し影響範囲を閉じることが容易である

仕様変更されたメソッドを保有するオブジェクトと、多くとも該当するメソッドの呼び出し元のメソッドが再テスト対象

抽象化されたオブジェクトからテストを設計した事でテスト対象物の実態（ハードウェア、ドライバやOSなど）の変化に対しテストの再設計を行う必要がない

柔軟に運用が可能

メソッドのテストという一様な形で設計された機能テストは対象物の粒度に依らず任意の順で実施することが可能

- ・最初に重点項目のみゲートとして試験することで品質の最低ラインを担保
- ・テストをイテレーションで実施し顧客に対し逐次リリースを行う

など