
ソフトウェア設計法及び演習 ソフトウェア工学概論及び演習

関澤 俊弦
日本大学 工学部

復習

■ オブジェクト指向

- オブジェクト指向開発
- オブジェクト
- オブジェクト間の関連
- オブジェクト指向によるシステム分析

■ UML

- ユースケース
- クラス図

演習8: 自動販売機（再掲）

自動販売機を分析・設計する

■ ユースケースの記述

- ユーザと機能の抽出
- シナリオの作成

■ クラス図の記述

- 対象の分析
- オブジェクトの識別
- 関連の作成

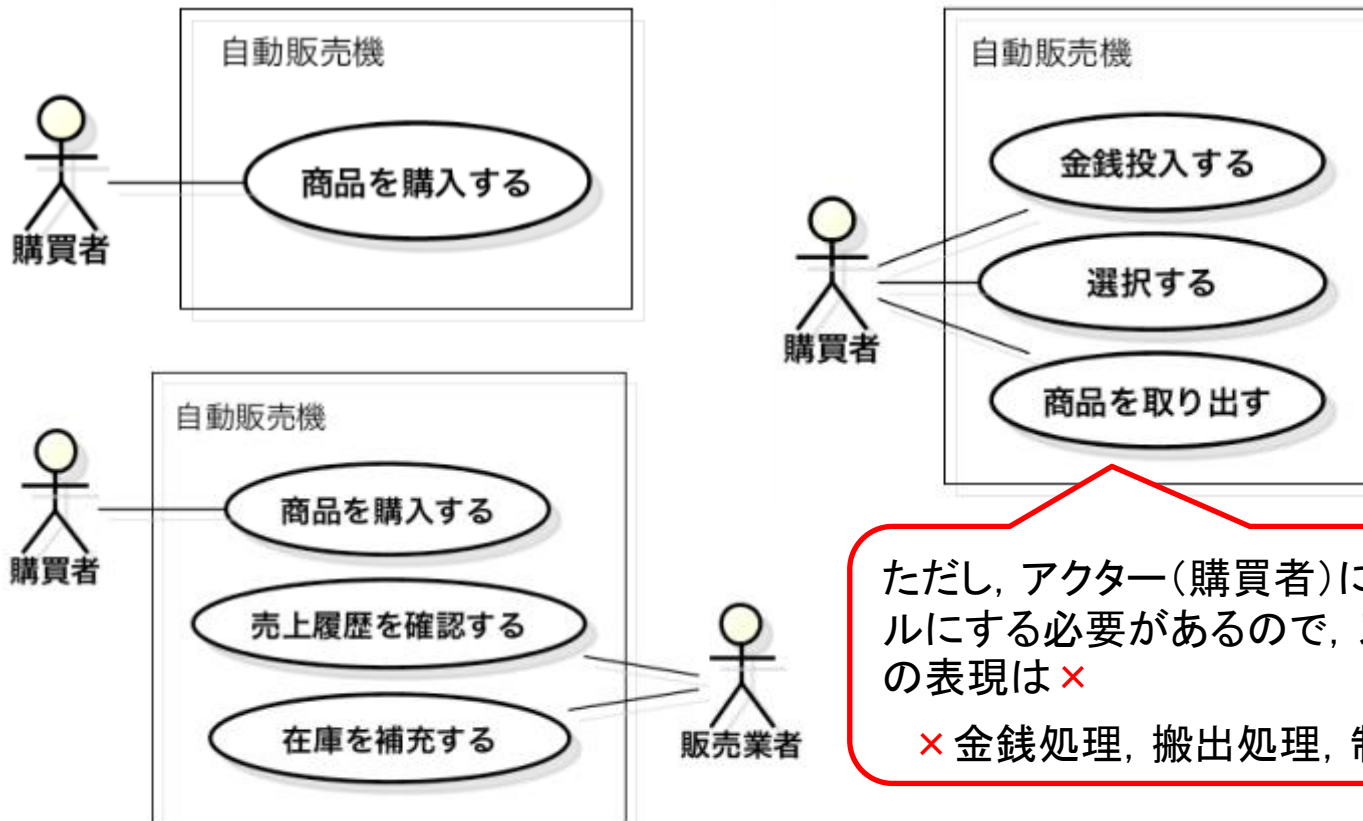


本講義では、説明を重視し、仕様を明示しません。
また、データ属性とメソッドの識別の過程を省略します



演習8-1: ユースケース – 解答例

- アクターから見た視点で**システムの利用手順**を記述
- Lesson03で記述したコンテキスト図と異なり, ユースケースでは**アクターの視点**で記述していること

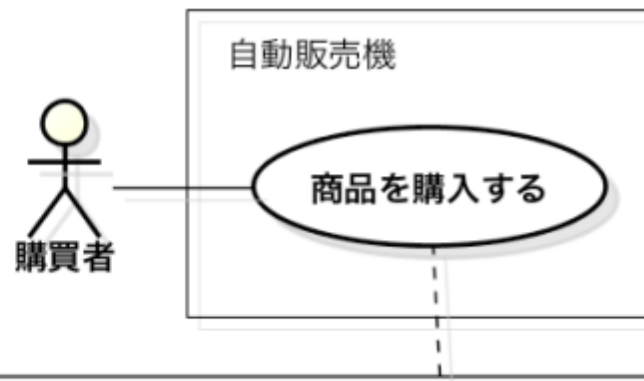


ただし, アクター(購買者)にとって適切な詳細レベルにする必要があるので, 以下のシステム内視点の表現は×

× 金銭処理, 搬出処理, 制御信号の送信

演習8-2: シナリオ – 解答例

- 「商品を購入する」のシナリオを完成させ、演習8-1で作成したユースケース図に以下のノートを追加せよ



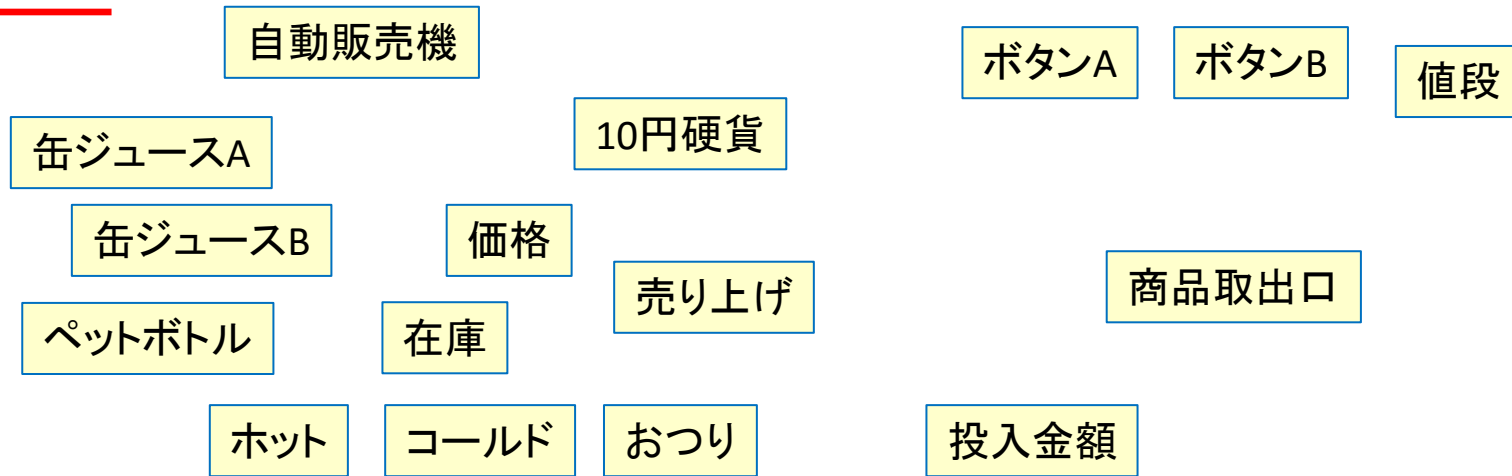
ノート

「商品を購入する」のシナリオ

1. 購買者は、**自動販売機**に金銭を投入する
2. 購買者は、自動販売機のメニューから商品を選択する
3. 自動販売機は、選択された**商品**を販売装置から搬出する
4. 購買者は、商品取出し口から**商品**を取り出す

演習8-3: 対象の分析 – 解答例

名詞

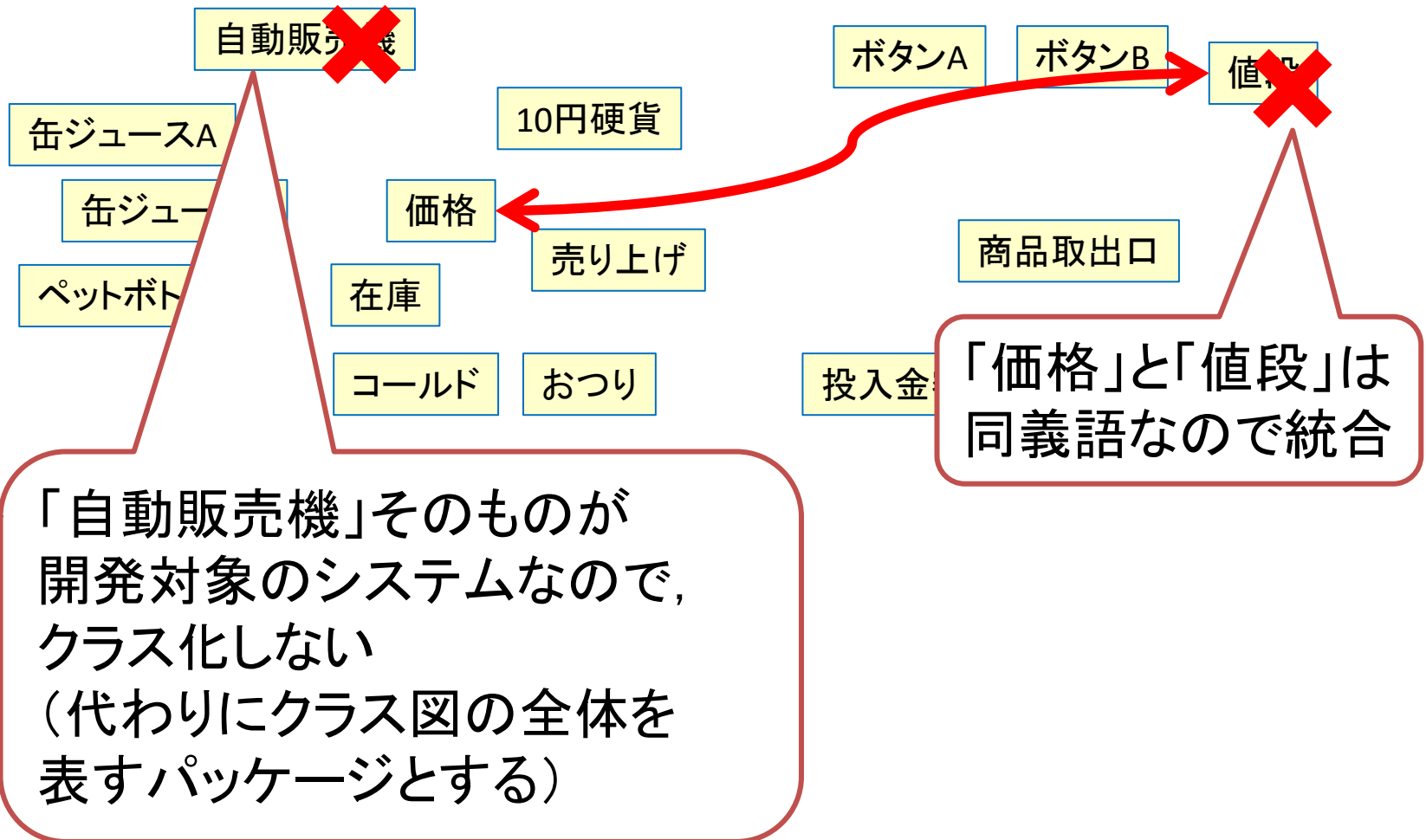


動詞

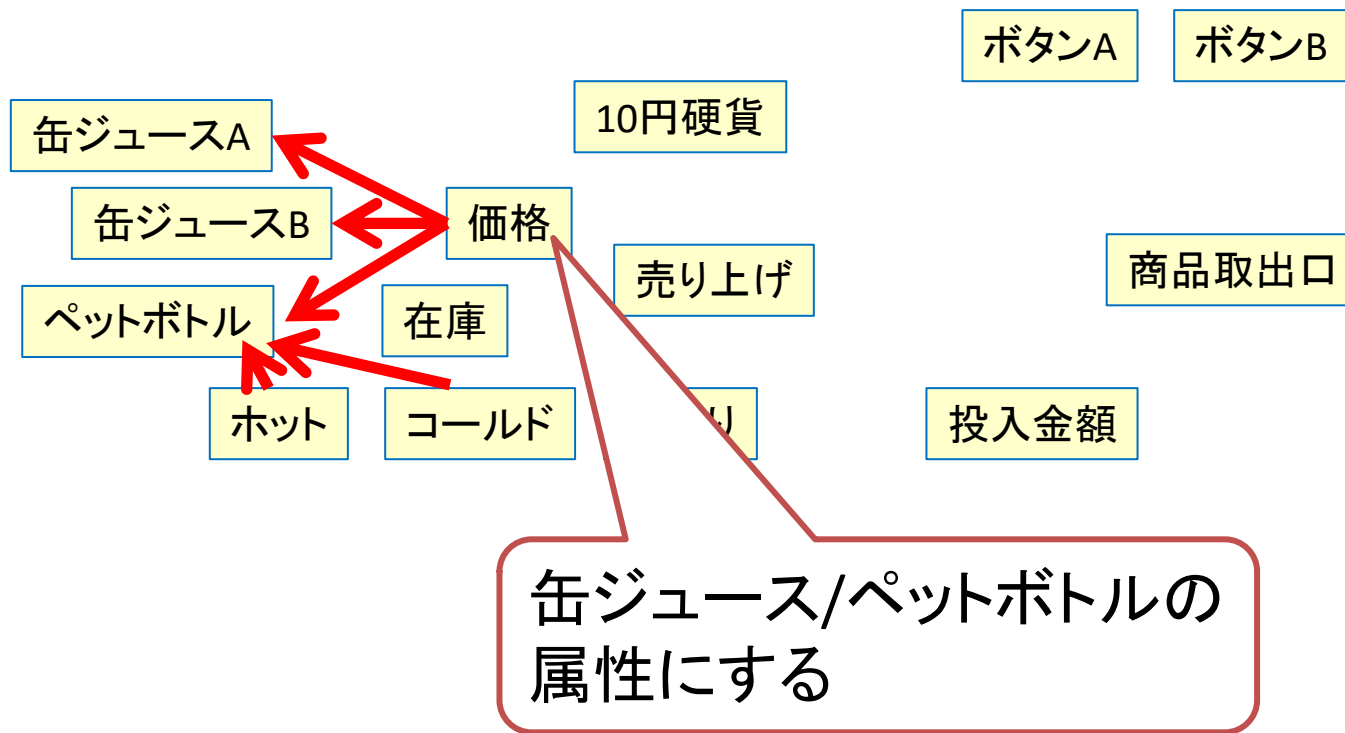


ブレインストーミングの結果を整理し、ノートに書き出すこと

演習8-4: オブジェクトの識別 – 解答例 N.



演習8-4: オブジェクトの識別 – 解答例



演習8-4: オブジェクトの識別 – 解答例



缶ジュースA
価格 保温状態
価格を得る

缶ジュースB
価格 保温状態
価格を得る

ペットボトル
価格 保温状態
価格を得る

在庫

10円硬貨

売り上げ

おつり

ボタンA

ボタンB

商品取出口

投入

属性として
"点灯状態"を追加する
(分析)

演習8-4: オブジェクトの識別 – 解答例

缶ジュースA
価格 保温状態
価格を得る

缶ジュースB
価格 保温状態
価格を得る

ペットボトル
価格 保温状態
価格を得る

在庫

10円硬貨

売り上げ

おつり

ボタンA
点灯 状態
点灯させる

ボタンB
点灯 状態
点灯させる

商品取出口

投入金額

演習8-4: オブジェクトの識別 – 解答例

缶ジュースA
価格 保温状態
価格を得る

缶ジュースB
価格 保温状態
価格を得る

ペットボトル
価格 保温状態
価格を得る

在庫

売り上げ

10円硬貨

投入金額

おつり

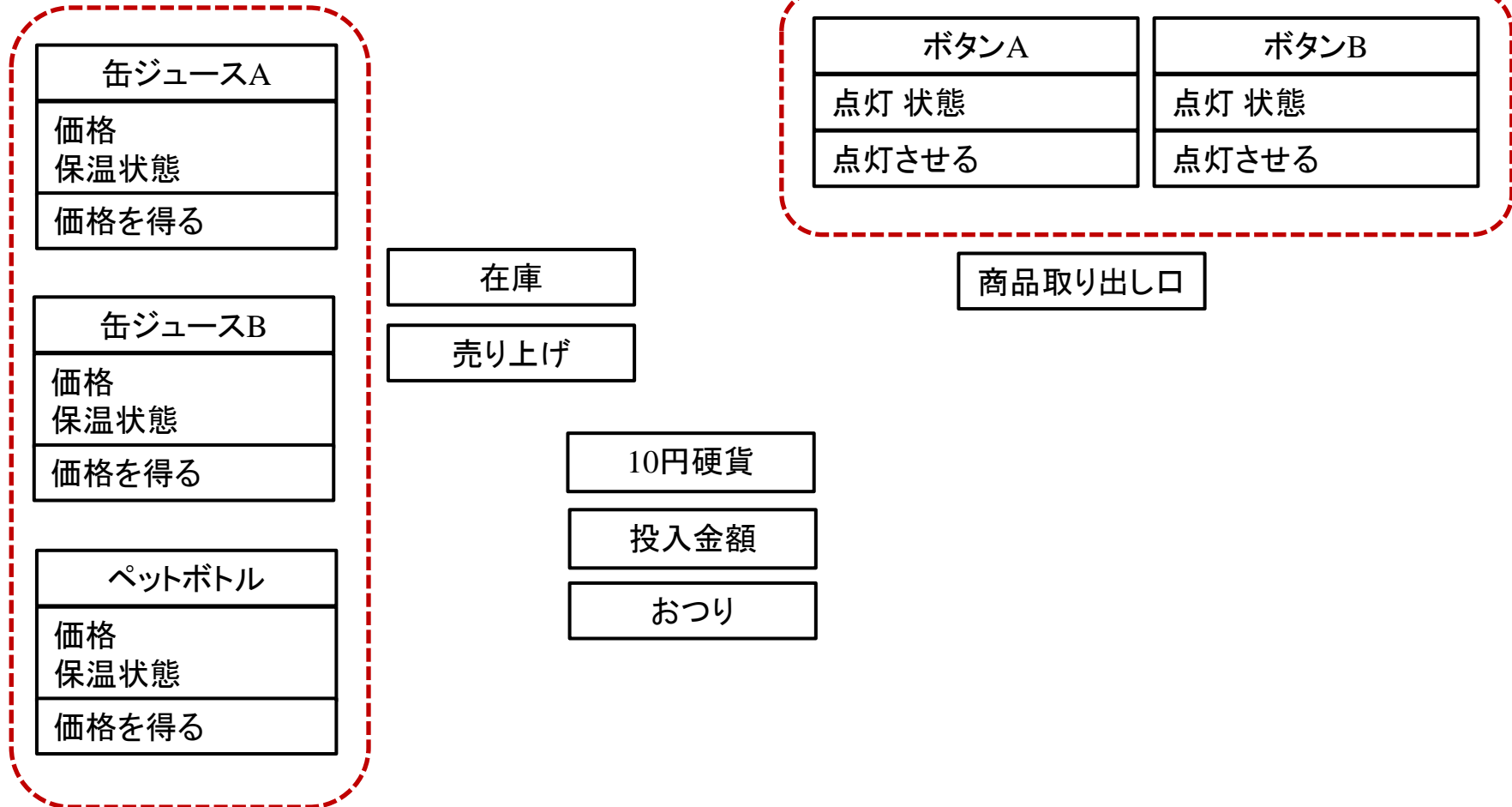
ボタンA
点灯 状態
点灯させる

ボタンB
点灯 状態
点灯させる

商品取り出し口

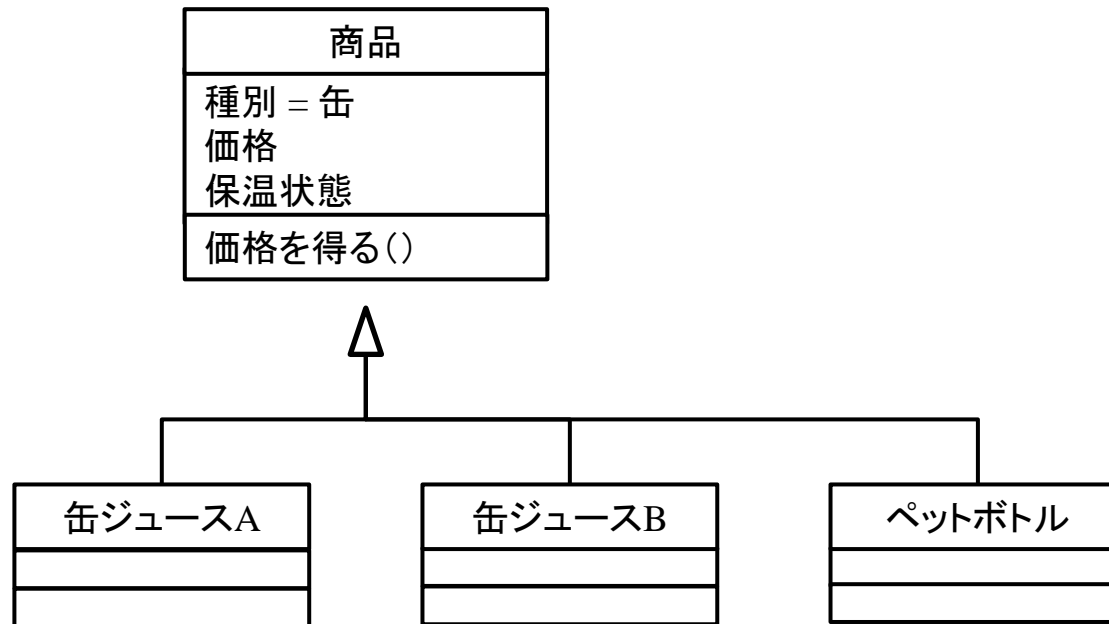


演習8-5: 汎化



演習8-5: 汎化 – 解答例

- 本演習では, 1つ以上のスーパークラスを提示すればよい



上図は汎化の解答例のみ

→ astahで記述する時は属性や関連も含めて全て記述

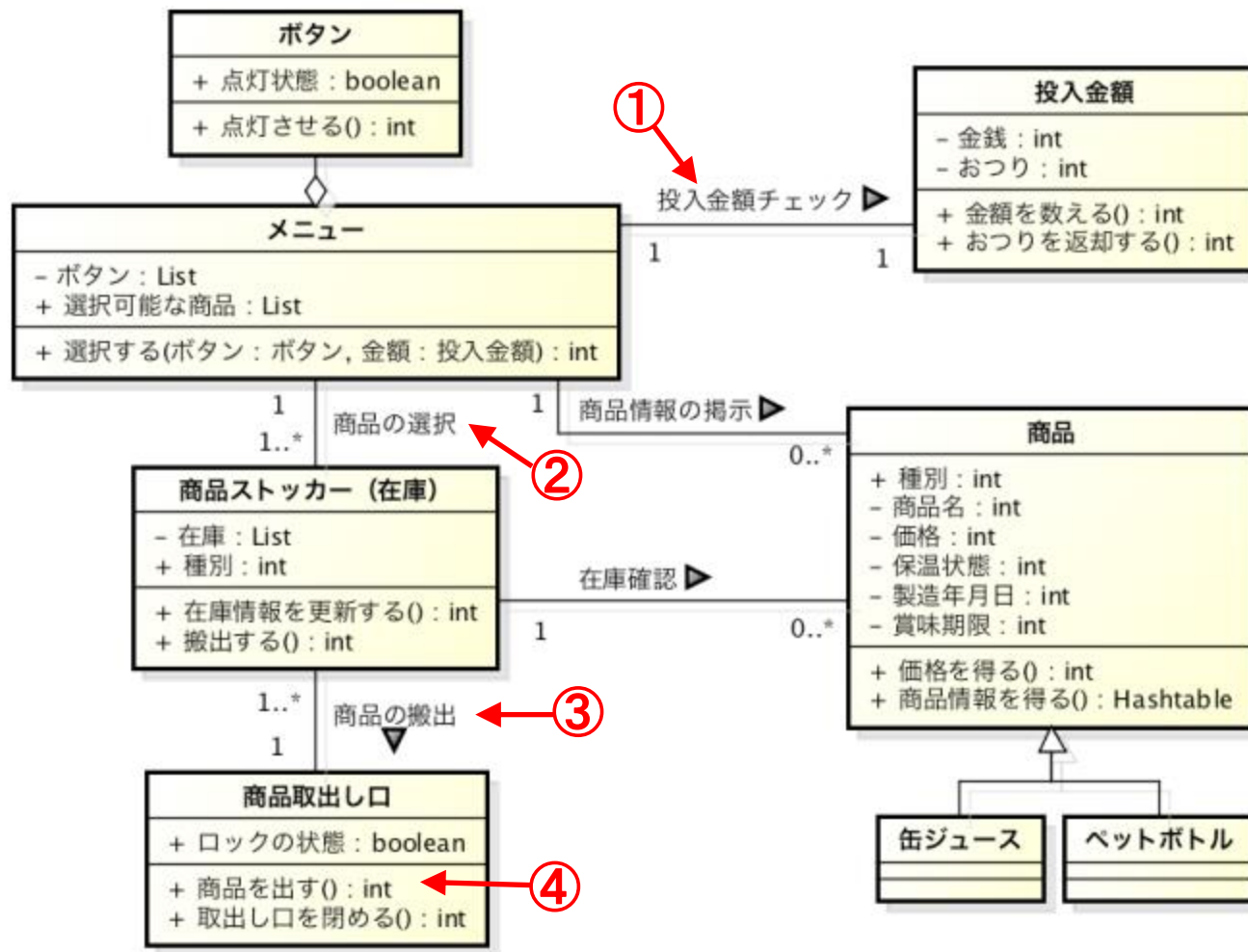
演習8-5: 関連

- 今まで自分で定義してきたユースケースのシナリオを表すクラスや関連をわかりやすく説明できることが目標
- 1. 購買者(今回は外部実体)は, 自動販売機(今回は対象システム)に金銭を投入する → ①
- 2. 購買者は, 自動販売機のメニューから商品を選択する → ②
- 3. 自動販売機は, 選択された商品を販売装置から搬出する → ③
- 4. 購買者は, 商品取出し口から商品を取り出す → ④



演習8-5: 関連 – 解答例

→ ①から④のシナリオを適切に説明するクラスや関連があれば正解



■ UML

- ユースケース
- クラス図
- シーケンス図
- ステートチャート

■ 演習

UML: シーケンス図

- オブジェクト間のメッセージのやり取りを表現した図
 - メッセージは時間経過にそって記述する
 - ・ 時間の概念の導入により, 動的な側面を表現する
 - プログラム作成時の重要な入出力情報となる

UML: シーケンス図 – 作成手順

1. クラス図からクラスを抽出し, 横に並べる
2. ユースケースに基づき, クラス間のメッセージを定める
3. 時間経過にそってクラス間のメッセージの流れを記述する
(時間は図の上から下に向かって進む)

UML: シーケンス図 – 表記法

- シーケンス図を構成する要素
 - クラス
 - 時間軸
 - メッセージ

UML: シーケンス図 – 表記法

■ クラス

- 実線の長方形の枠で表わす
- 枠内にクラス名を記入する

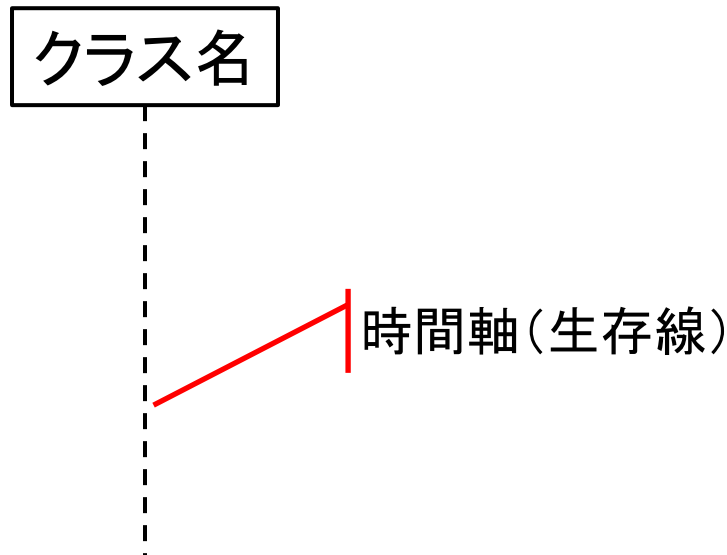


クラス名

UML: シーケンス図 – 表記法

■ 時間軸（生存線）

- 各クラスの下に点線で表わす
- クラスが存在する期間を表わす
 - ・ クラスが消滅しない場合、下端まで描く





UML: シーケンス図 – 表記法

■ メッセージ

□ 実線の矢印で表わす

- 呼び出すメソッド名を記述する

□ 矢印の種類により, メソッド呼び出しの制御内容を区別する

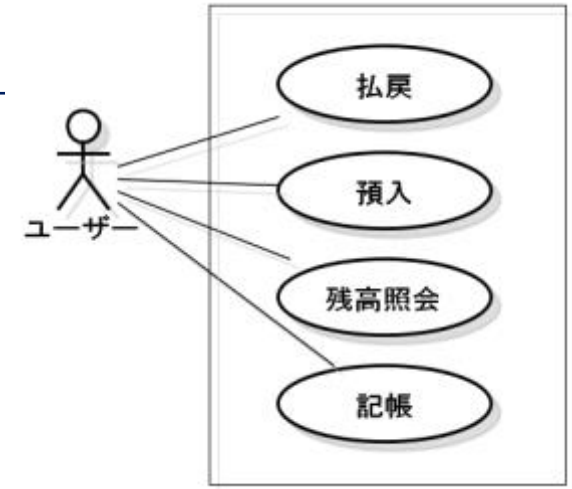
メソッド終了まで待つ	
順次実行	

例: ATMのシーケンス図

■ ユースケースとシナリオ

「払戻」のシナリオ

1. ユーザーはATMのメニューから「払戻」を選択する
2. ユーザーはカードを挿入する
3. ユーザーは暗証番号を入力する
4. システムは暗証番号を確認する
5. システムは該当の口座が存在することを確認する
6. ユーザーは払戻額を入力する
7. システムは口座の残高を確認し、払戻額よりも残高が多い場合、出金する



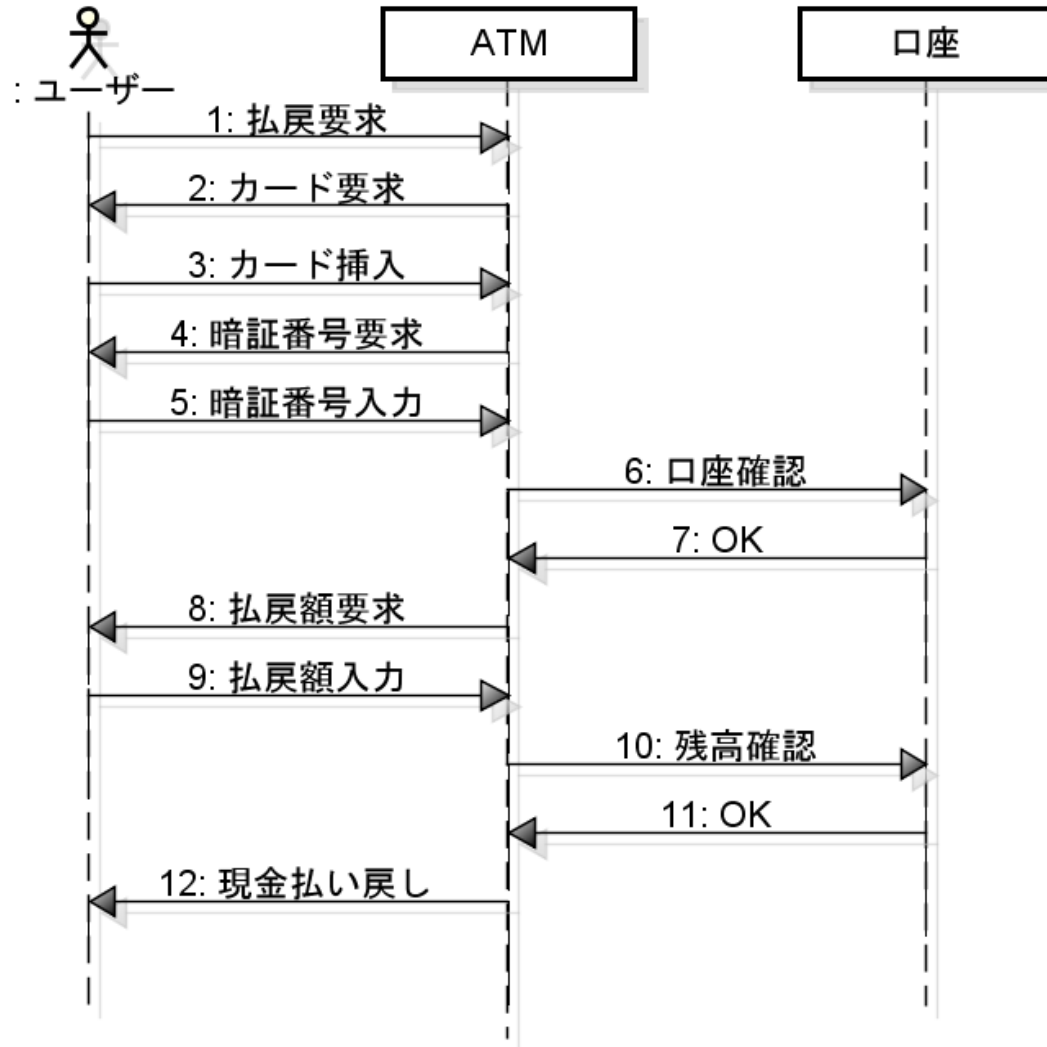
■ クラス

ユーザー

ATM

口座

例: ATMのシーケンス図



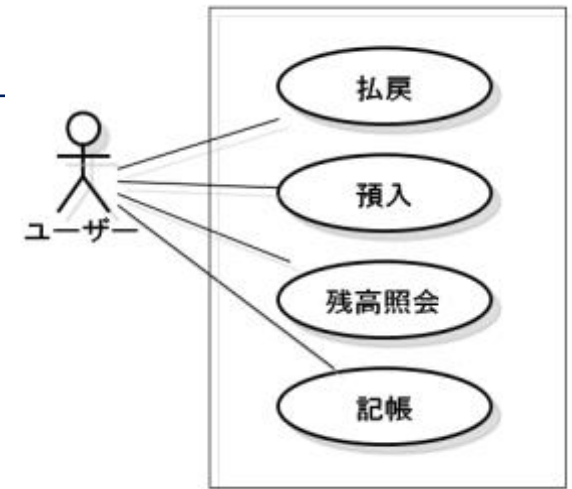
例題: シーケンス図

■ ATMの「預入」をシーケンス図で表せ

□ 自分のノートに答えを記述すること

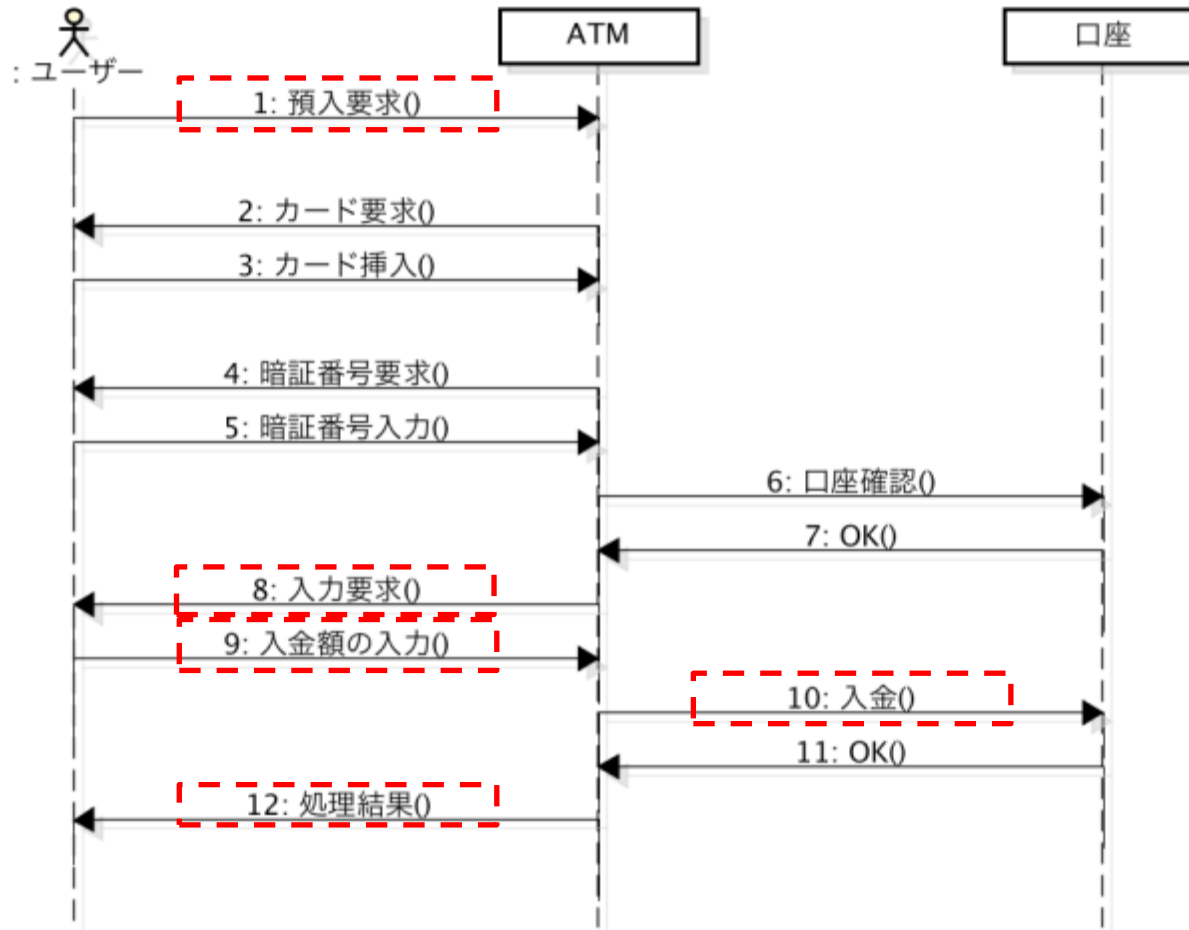
「預入」のシナリオ

1. ユーザーはATMのメニューから「預入」を選択する
2. ユーザーはカードを挿入する
3. ユーザーは暗証番号を入力する
4. システムは暗証番号を確認する
5. システムは該当の口座が存在することを確認する
6. ユーザーは入金額を入力する
7. システムは残高合計を元の残高 + 入金額にする



例題:シーケンス図(解答例)

■ 払戻と同様の手順で記述



■ UML

- ユースケース
- クラス図
- シーケンス図
- ステートチャート

■ オブジェクト指向によるシステム設計

■ 演習

UML: ステートチャート(ステートマシン)



- システム上に発生するイベントにより, オブジェクトの状態が遷移する様子を表現した図

- 状態
- イベント
- 遷移



UML2.0以降で「ステートチャート図」の代わりに「ステートマシン図」が定義されたが, 互換性があるので, 同様のものと考えてよい.



本講義では教科書に合わせて, 以降「ステートチャート」

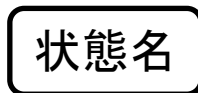
UML: ステートチャート – 表記法

- ステートチャートを構成する要素
 - 状態(ステート)
 - イベント

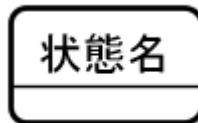
UML: ステートチャート – 表記法

■ 状態 (ステート)

- 角が丸い四角形で表わす
- 四角形の中に状態名を記入する



ステートチャートの「状態」



Astarh*のステートマシン図の「状態」



ステートマシン図の状態では、状態の下部に内部状態を描くことができます。本講義では取り上げません。

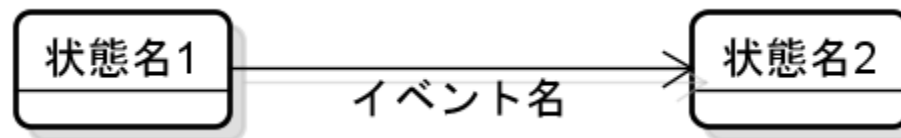
UML: ステートチャート – 表記法

■ イベント

□ 矢印 → で表わす

- 矢印の尾の状態から先の状態への遷移を意味する

□ “イベント”は“トリガー”と呼ばれることもある



例: ATMクラスのステートチャート



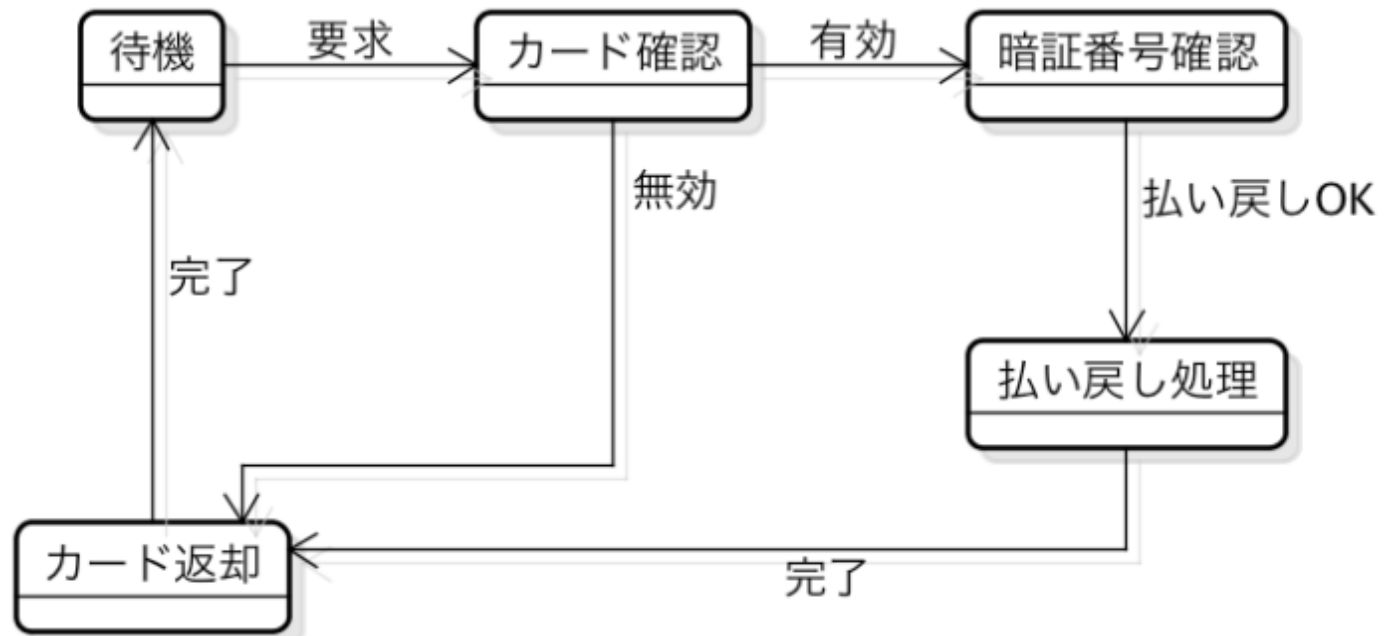
■ クラス

ユーザー

ATM

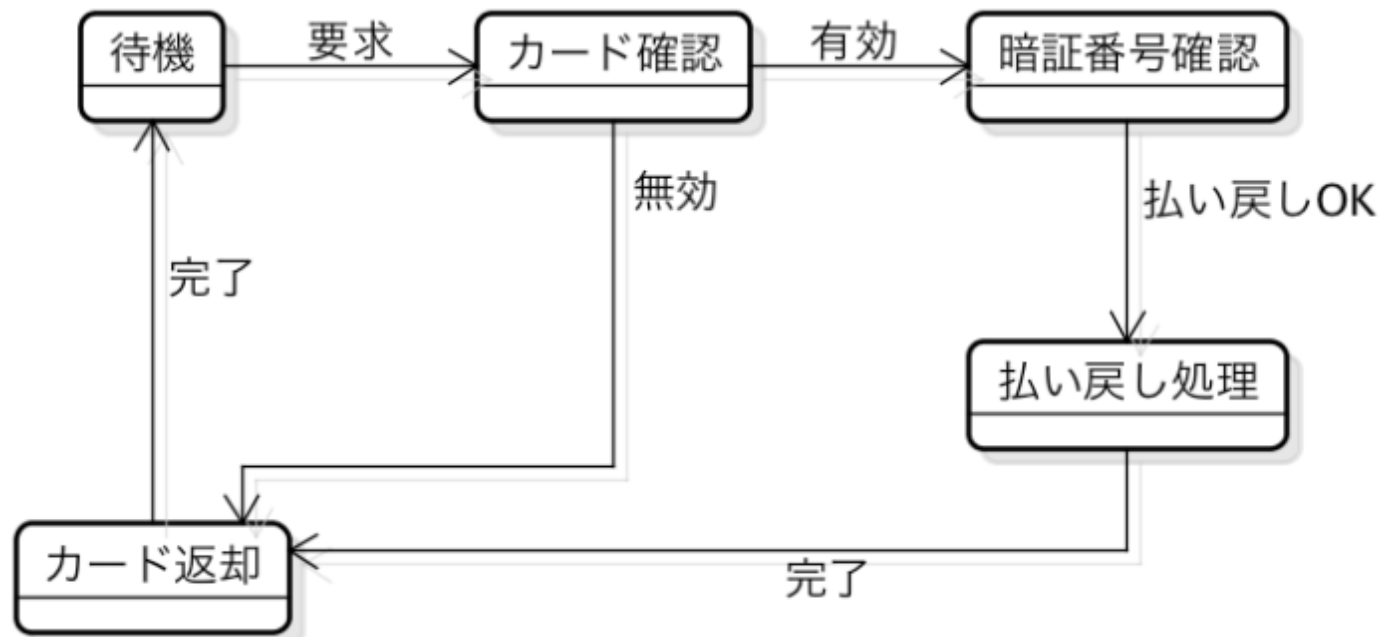
口座

■ ステートチャート(払戻のみ)



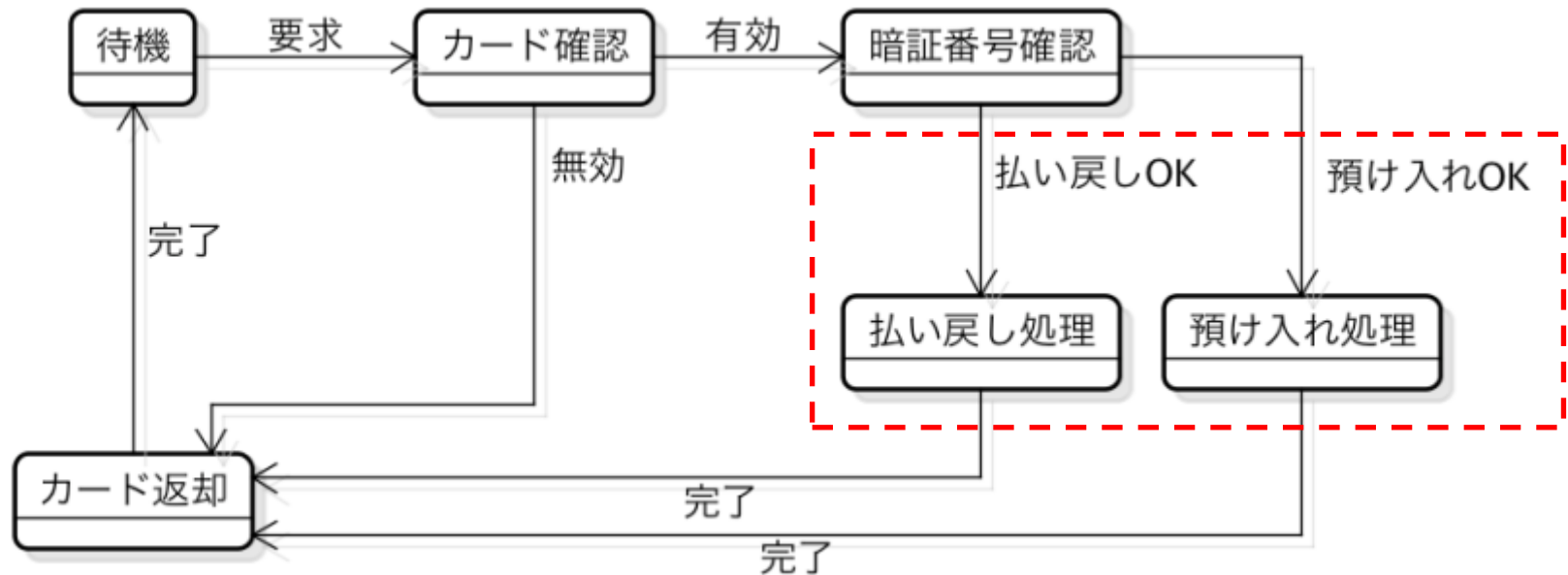
例題: ステートチャート

- ATMの「預入」を下図のステートチャートに加えよ
 - 下図は、払戻に関するATMクラスの状態遷移を表す
 - 自分のノートに答えを記述すること



例題:ステートチャート(解答例)

■ 預け入れに関する状態を追加



イベントを表すトリガー名の意味が明確であればOK
 (本演習ではガード条件まで詳細に記述しなくても良いとします)

■ UML

- ユースケース
- クラス図
- シーケンス図
- ステートチャート

■ オブジェクト指向によるシステム設計

■ 演習



演習9-1: 自動販売機

- 演習8-2の自動販売機の実装・設計を続ける
 - シーケンス図
 - ステートチャート

演習9-1-1: シーケンス図

- 作成したユースケースおよびクラス図に基づき、自動販売機のシーケンス図をAstarh*で描け

演習9-1-2: ステートチャート

1. 作成したクラス図から, 「商品を購入する」ユースケースに関わるクラスを1つ選べ.
2. 選んだクラスについて, 1つ目のステートチャートをAstah*で描け.
3. さらにもう1つ自由にクラスを選び, 2つ目のステートチャートをAstah*で描け