

ソフトウェア工学

第10回

土田 隼之

週	授業内容・方法	週ごとの到達目標
1週	ソフトウェアの性質と開発	ソフトウェア開発の特徴および課題について少なくとも一つ上げられ、その理由を言える。
2週	ソフトウェア開発プロセス	複数の開発プロセスモデルを挙げ、それぞれの特徴を言える。
3週	要求分析	要求分析とプロトタイピングの関係性や有用性について言える。
4週	ソフトウェア設計	モジュールの結合度の低い場合と高い場合のモジュール間の依存性について述べ、モジュール結合度の低い具体例を言える。
5週	プログラミングとテスト	誤り混入をさせないためのプログラミング手法およびテスト効率を向上させる技法について言える。
6週	テストと保守	保守容易性を確保するための方策について、考察し、述べることができる。
7週	グループワーク	前半6週に関する課題を、グループワークで取り組む。
8週	中間試験	前半に習得した項目について確認する。
9週	オブジェクト指向 1	身の回りのモノに関して、クラスとインスタンスという言葉を用いて説明できる。
10週	オブジェクト指向 2	オブジェクト指向プログラミングの特徴について言える。
11週	ソフトウェア再利用	ソフトウェア再利用の重要性とその方法について言える。
12週	プロジェクト管理	プロジェクト管理の重要性を述べ、その方法について言える。
13週	品質管理	品質管理手法について言える。
14週	ソフトウェア開発規模と見積もり	ソフトウェア開発規模の見積もり手法について言える。
15週	グループワーク	後半6週に関する課題を、グループワークで取り組む。
16週	期末試験	後半に習得した項目について確認する。

答えは、来週に返却します。

今日の内容

1)オブジェクト指向分析

2)オブジェクト図

3)クラス図

4)シーケンス図

オブジェクト指向によるもの作り

- オブジェクト指向は、オブジェクト中心に対象世界をモデリングする考え方と、それによってもたらされる高い保守性・再利用性の2つに大きな特徴がある。

→オブジェクト指向を単にプログラミング段階でのみ適用したのでは、得ることが難しい。開発システムの保守性と再利用性はその問題領域の性質に強く依存し、上流過程である分析と設計で考慮される必要がある。

オブジェクト指向分析

- 要求分析とは、ユーザ要求、すなわちこれから作成するソフトウェアがどうあるべきかを、ユーザから獲得・表現・妥当性確認する工程である。
- 分析には、問題領域を理解することと問題の解を仕様化する2つの役割がある。

1) 問題領域を理解する

→ 実世界をそのまま記述

実世界の対象物とそれらの関係を理解し、ユーザが望むシステムのふるまいは何かを把握し、それらを実現するうえでの制約を明らかにすること。

対象物と対象物間の関係、全体としてのふるまい、制約事項

2) 問題の解を仕様化する

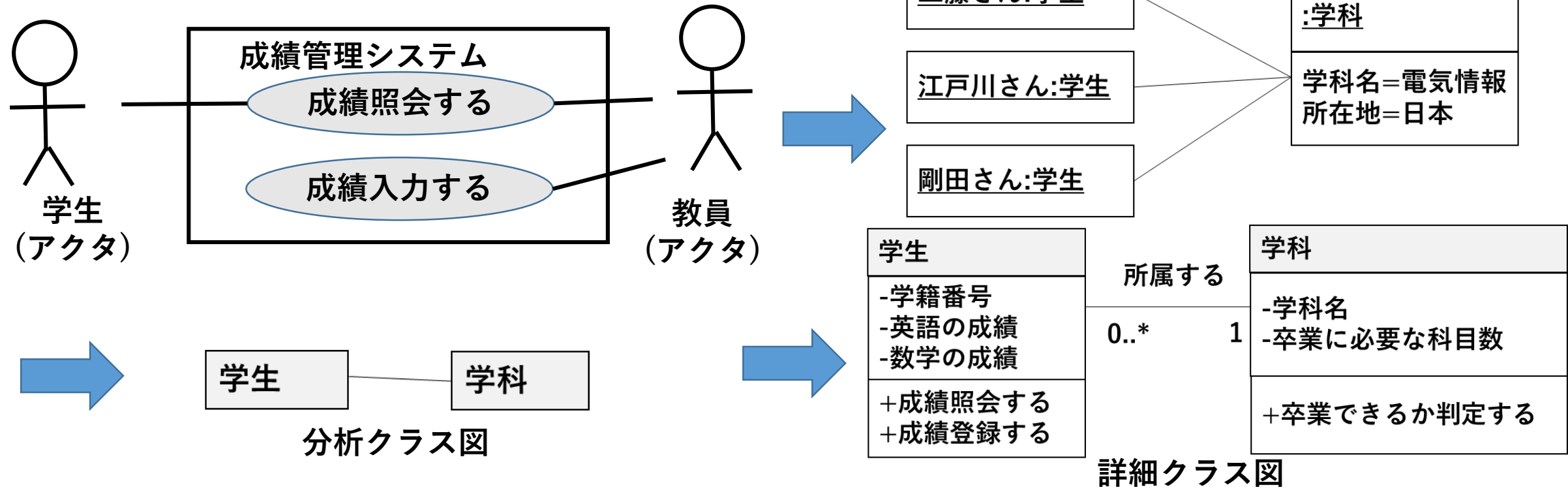
→ ユーザが望むシステムを記述

ユーザが望むものを厳密な要求仕様としてまとめ、設計者に渡す

システムの入出力、タイミング、ユーザインタフェース

オブジェクト指向設計のよくある流れ

オブジェクト指向設計では、例えば、まず**1)ユースケース図**や**2)オブジェクト図**などをもとにしてクラスを抽出し、クラス間の関連や一部の操作を表記した**3)分析クラス図**を作成します。そして、**4)シーケンス図**などをもとにして、属性などを表記した**5)設計クラス図**を作成します。その後の実装工程以降では、作成した設計クラス図をもとに実装を行い、実装に合わせてクラス図の修正、追記を行います。

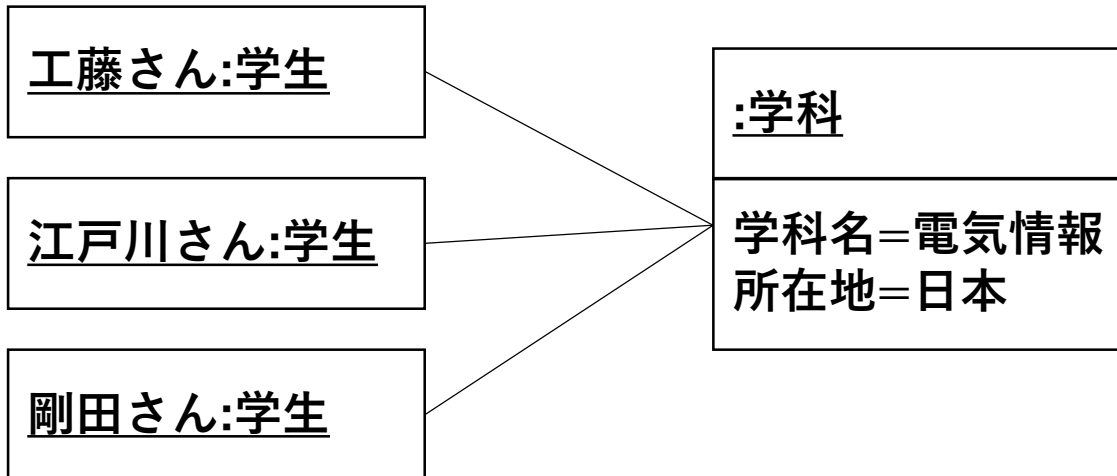


UML記法

- オブジェクト指向ではUMLを用いて、システムの要求仕様や各種設計(モデリング)を説明するのが一般的である。

1) ユースケース図とユースケース記述: ユーザの視点から、システムの提供するサービスを明確にする図法、および個々のサービスの機能的な流れを記述する記述法。システムの使用イメージを表現する。

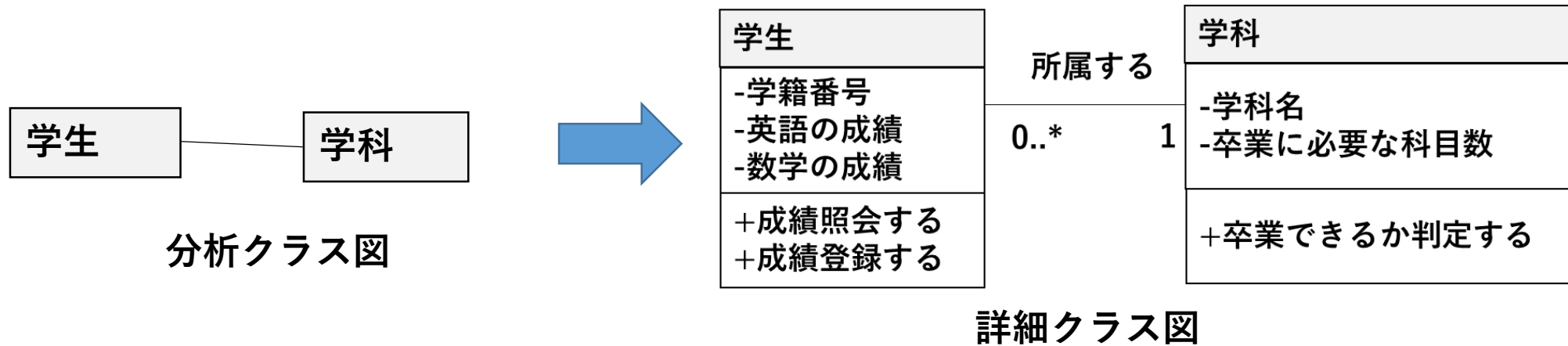
2) オブジェクト図: オブジェクトの持つ属性値の情報やオブジェクト間のつながりを明記することで、システムの特定のある時点におけるシステムの状態(スナップショット)を表現する。



UML記法2

- オブジェクト指向ではUMLを用いて、システムの要求仕様や各種設計(モデリング)を説明するのが一般的である。

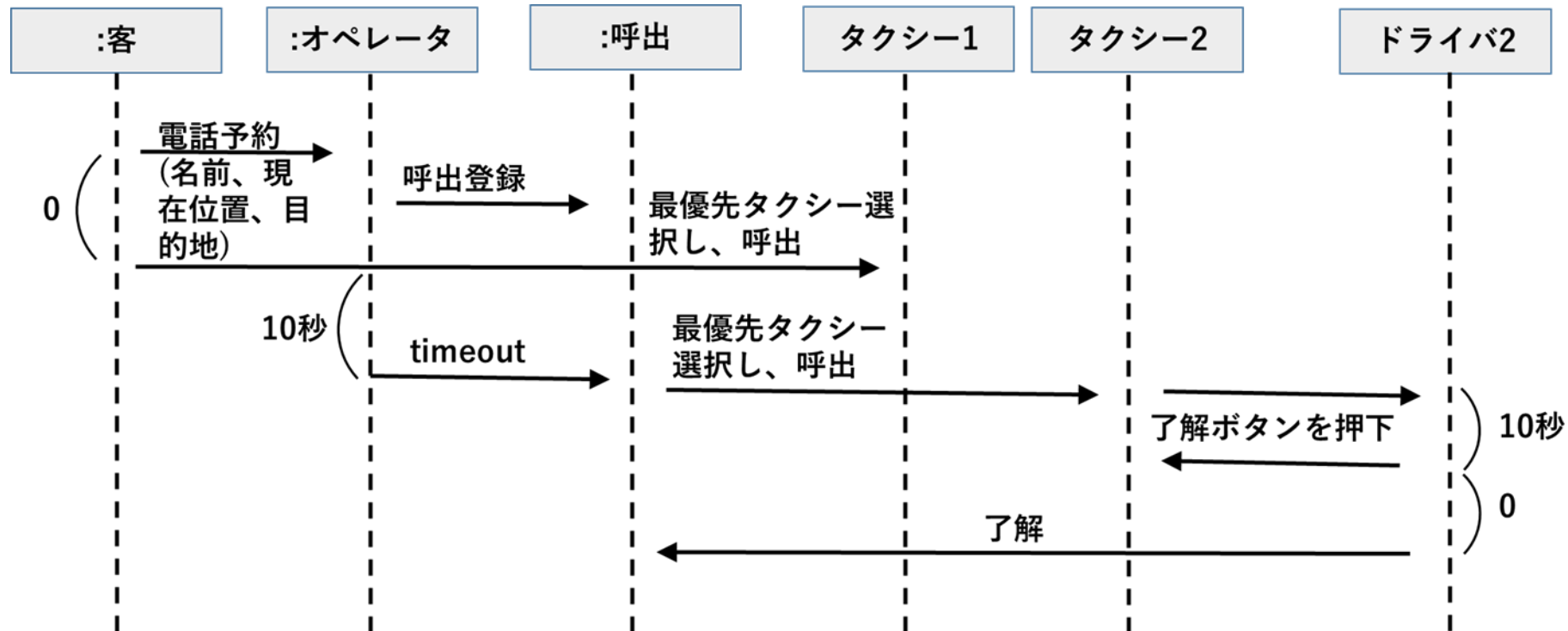
3) クラス図: システムをデータの視点から記述する図法、システムが扱う情報構造を表す。他のモデルを統合する中心的なモデルである。



UML記法3

- オブジェクト指向ではUMLを用いて、システムの要求仕様や各種設計(モデリング)を説明するのが一般的である。

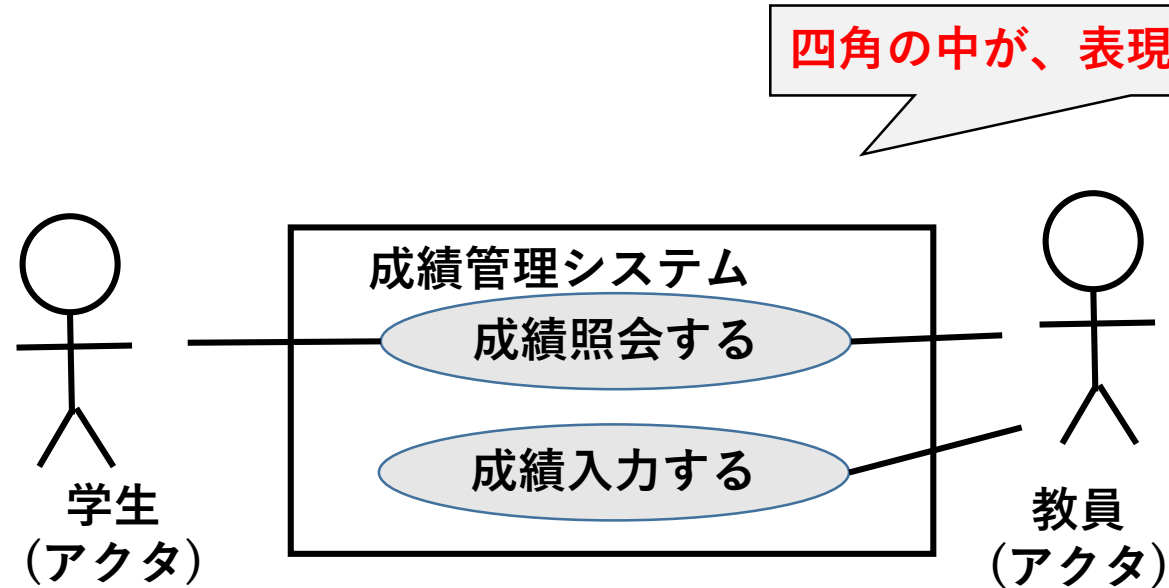
4)シーケンス図:ユースケースがオブジェクトのメッセージのやり取りによってどのように達成されるかを示す図法。



1)UML(ユースケース図)

ユースケース図:システム利用者から見たシステムの利用の仕方を記述する記法である。「タクシー電話予約システム」の例が下記である。

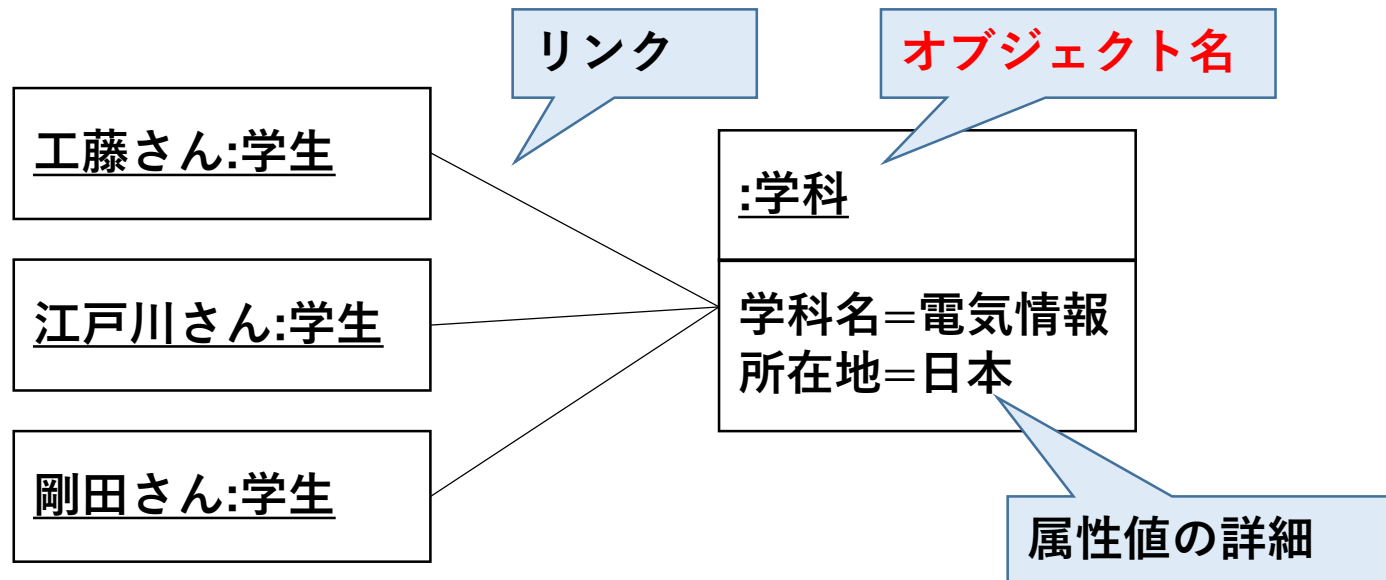
ユースケース:システムが**アクタ(外部のユーザや外部システム)**に提供するサービスのこと。



2) オブジェクト図

オブジェクトの持つ属性値の情報やオブジェクト間のつながりを明記することで、システムの特定のある時点でのシステムの状態(スナップショット)を表現する。

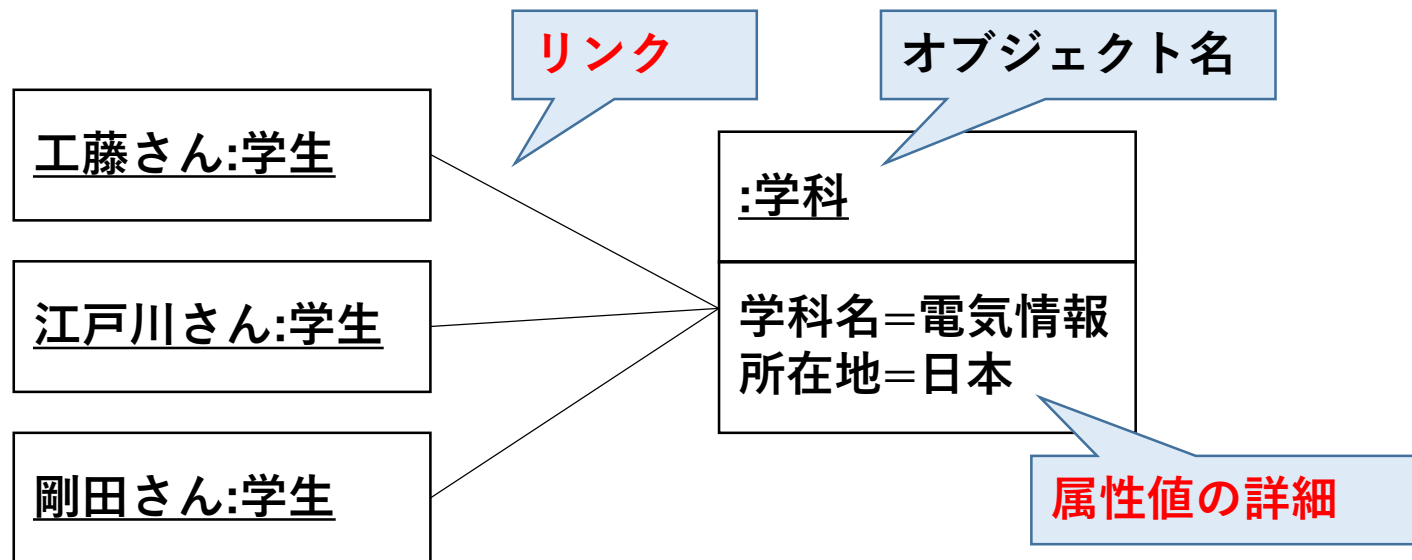
オブジェクト: 長方形で表し、長方形の中央にオブジェクト名を配置する。オブジェクト名には、アンダーラインを引く。オブジェクトは、クラスの具体例である。クラス情報を付加して表現するときには、コロンの前をオブジェクト名、後ろにクラス名を記載する。



2)オブジェクト図2

リンク:オブジェクト同士が意味的、構造的につながっていることを表し、オブジェクト間に実線を引くことで表現する。リンクにより接続されたオブジェクトは、値を参照したりメッセージ送信できる。

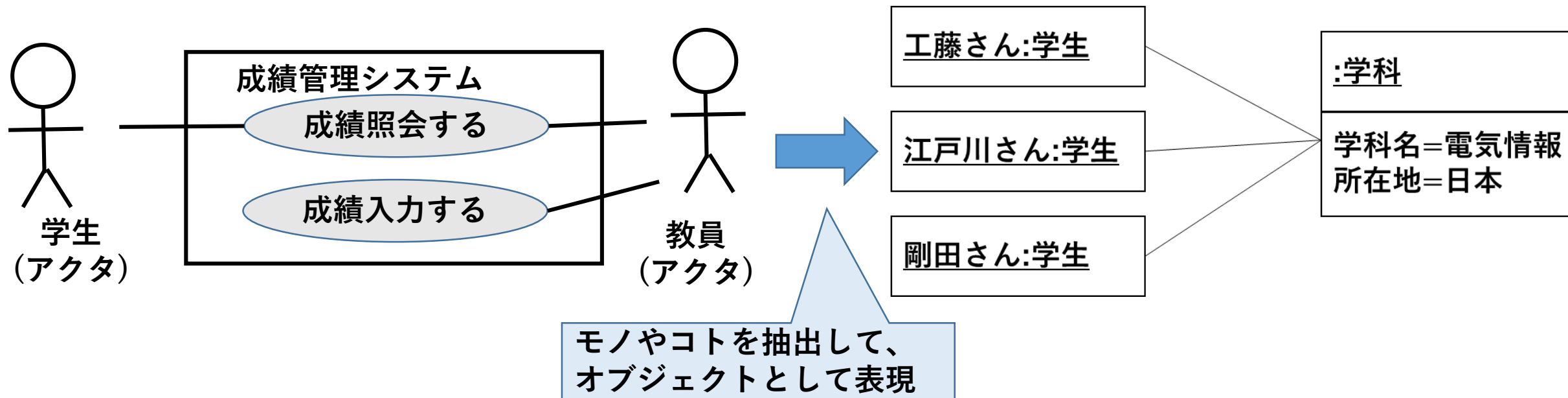
属性の詳細:オブジェクトには、属性や属性の値など、オブジェクトの持つ詳細な情報を表現することができる。オブジェクトの下に矩形をつくり、その中に「属性=属性値」の形式で表現する。



2)オブジェクト図の作成

システム化の対象領域に存在するモノやコトを抽出して、オブジェクトとして表現する。オブジェクトを見つけ出したら、意味的につながりがあるオブジェクト同士をリンクで接続する。

これにより、オブジェクトがいくつ接続されているかという情報をオブジェクト図で明らかにし、クラス図の多重度を検証できる。



第10回課題(締切7/7)

課題1)「過去に課題で作成したユースケース図」からオブジェクト図を作成してください。オブジェクト図は、ユースケース図全体ではなくて、一部分の処理について作成しても良いです。

#オブジェクト図が作成しにくい場合は、新しくユースケースを考案して、そのユースケースからオブジェクト図を作成してもよいです。

手順1)まずは、個人で作成してください。

#パワポで作っても良いし、手書きで紙に書いても良いです

手順2)オブジェクト図が完成したら、隣の学生と作成した図を見せ合って作成した図の感想を共有ください。

提出:作成したオブジェクト図(PDFor写真など)、相手の感想(50文字程度)

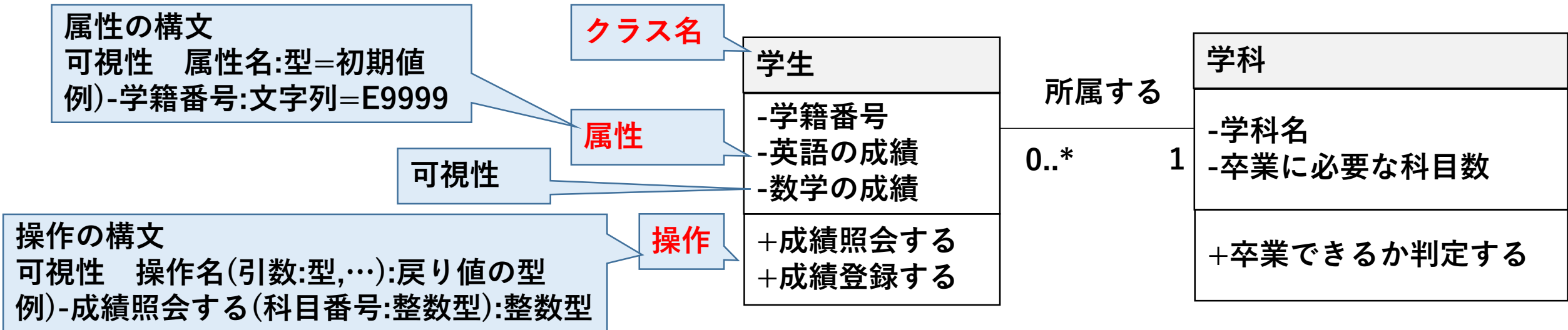
3) クラス図

クラスの情報やクラス間の関係から、システムの静的な構成を可視化する。

クラス:オブジェクトを抽象的に定義したもの。同じ属性、操作を持つインスタンスのグループの記述である。以下、オブジェクトはインスタンスと同義とする。

属性:クラスに属する各オブジェクトによって保持されるデータである。

操作:あるクラスに属するオブジェクトが持つ機能であり、そのクラスのインスタンスが他からどのように扱われるかを定めるメッセージインターフェースでもある



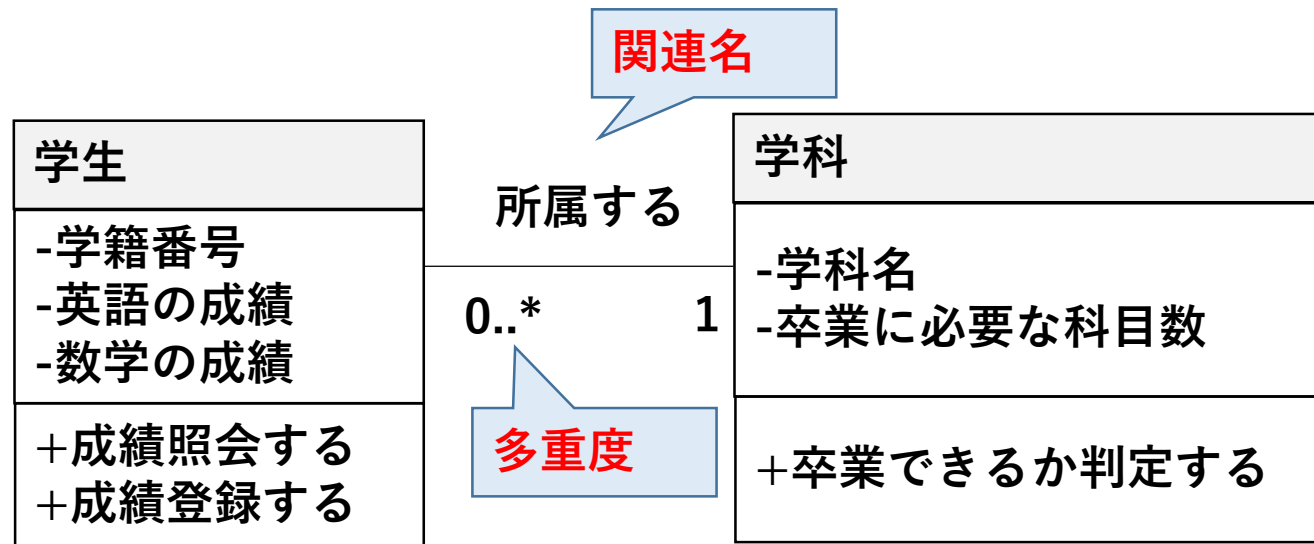
3) クラス図

関連名:オブジェクト間の関係をクラスレベルで表現したもの。一方のオブジェクトからもう一方のオブジェクトへメッセージを送る通路とも考えられる。

例:2つのクラス「学生」と「学科」との間に「所属する」という関連

多重度:関連を持つ2つのクラス間で、片方のインスタンス1つに対するもう一方のインスタンスの数に対する制約である。

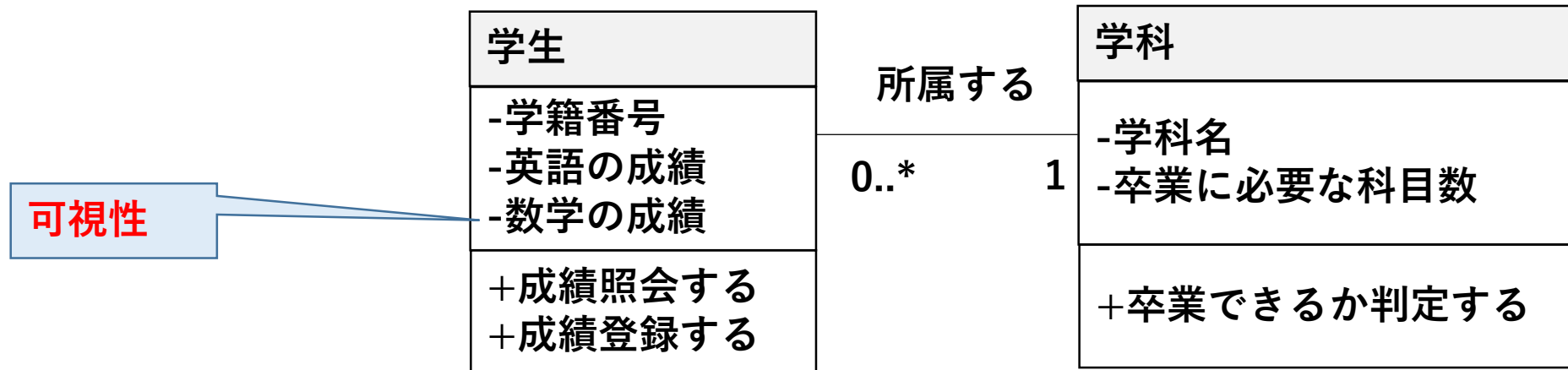
例:学生は一つの学科に所属する。学生が所属していない学科もある。



3) クラス図

可視性:属性や操作に対して、システム内におけるアクセス可能範囲を定義する要素である。可視性を定義することで、属性や操作の責任範囲を明確にできる。例えば、可視性として以下がある。

- + 「public すべてのクラスからアクセス可能」
- 「private 自クラスのみアクセス可能」



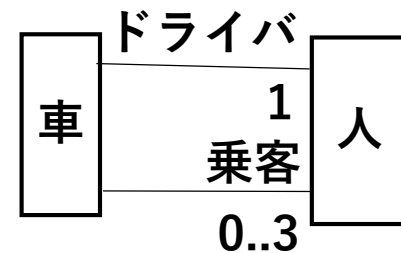
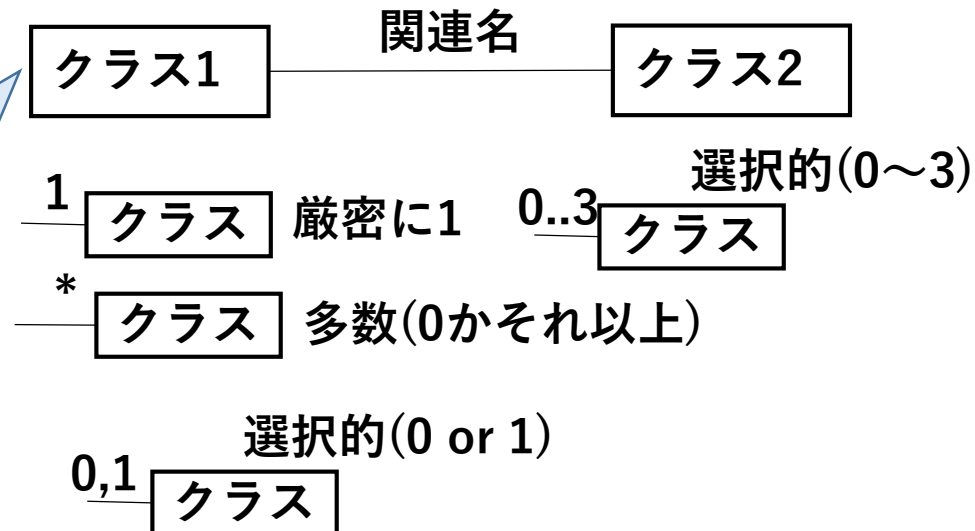
3) クラス図

関連名:オブジェクト間の関係をクラスレベルで表現したもの。例:2つのクラス「車」と「人」の間に「運転する」という関連

多重度:関連を持つ2つのクラス間で、片方のインスタンス1つに対するもう一方のインスタンスの数に対する制約である。

例:車からみて、「ドライバ(人)は厳密に1人」「乗客(人)は3人まで可能」

関連は、そのクラス間を結ぶ線で表す。
関連名は必須でないが、まったくラベルの無い
関連は可読性を損なう



3) クラス 図

日本語の要求記述で「クラスと属性は名詞、操作は動詞」で表現されることが多い。

注意①:クラスと属性は相互に混同されることがある。

注意②:名詞では同じものを異なる単語で表す傾向がある。

例:「データベース」の同義語「リポジトリ」、異なる表記の「DB」など

注意③:動詞では、意味的に曖昧な単語を用いるケースが多い。

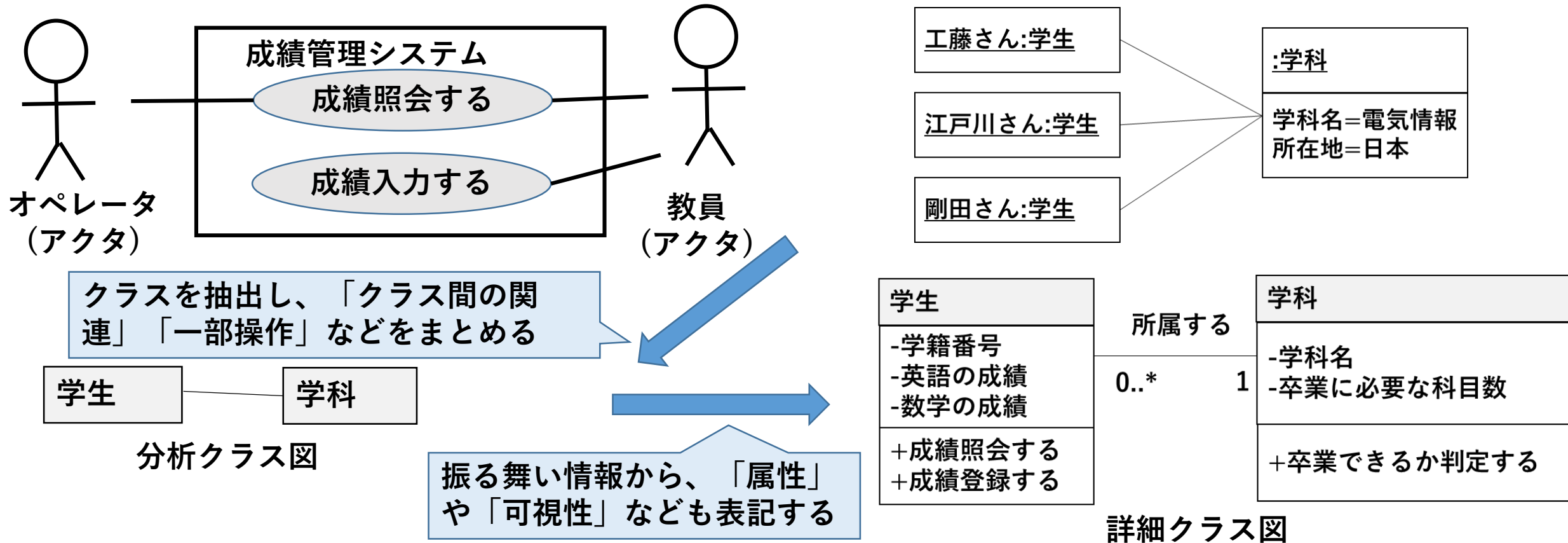
例:意味的に複数の機能を統合するような動詞→処理する。管理する。

例:意味的に異なる操作を同じ名前と呼ぶもの→図形を反転、描画色を反転

3) クラス図の作成

まず、ユースケース図やオブジェクト図などをもとにしてクラスを抽出し、クラス間の関連や一部の操作を表記した分析クラス図を作成する。

そして、シーケンス図などをもとにして、属性や可視性などを表記した設計クラス図を作成する。

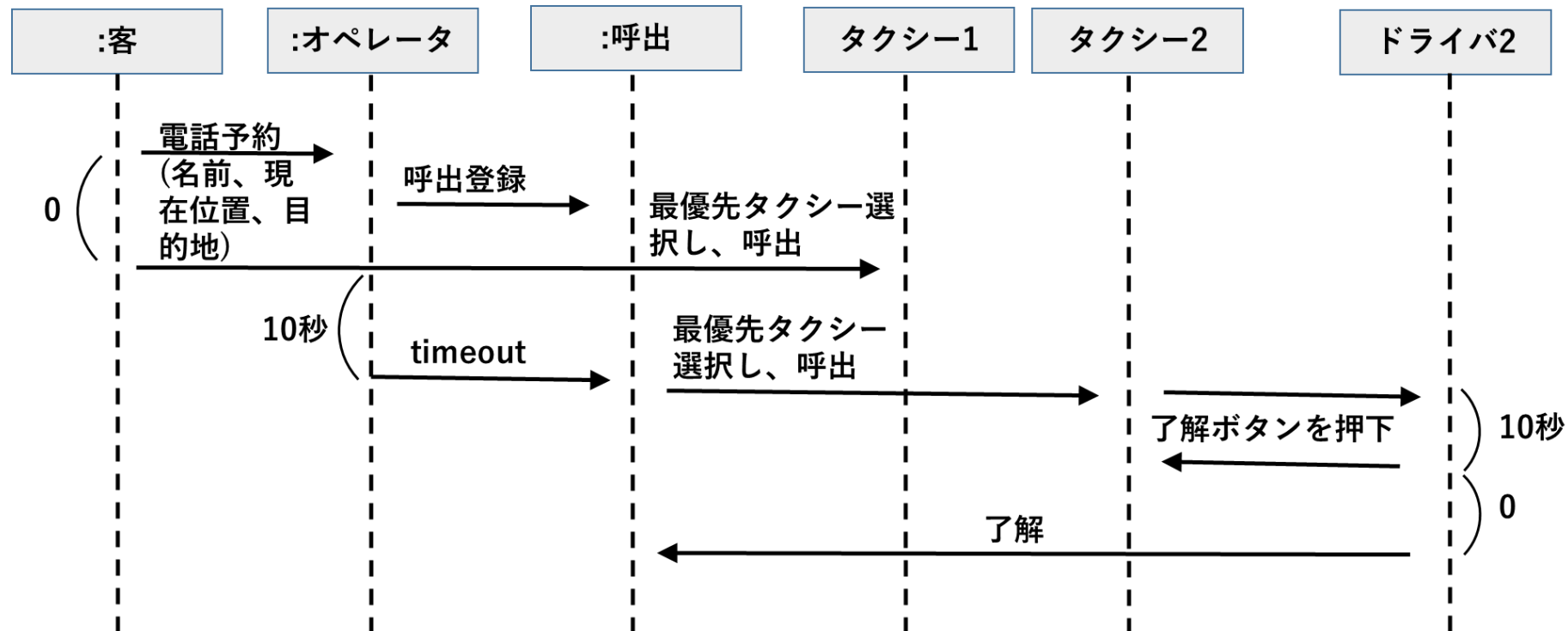


4)シーケンス図

シーケンス図では、1つのユースケースに関する1つのシナリオ(システムが実行される1例)をメッセージのやり取りによって表現する。

シーケンス図では、オブジェクト間のやり取りを時間軸に沿って記述することで、システムの動的な側面を表現する。

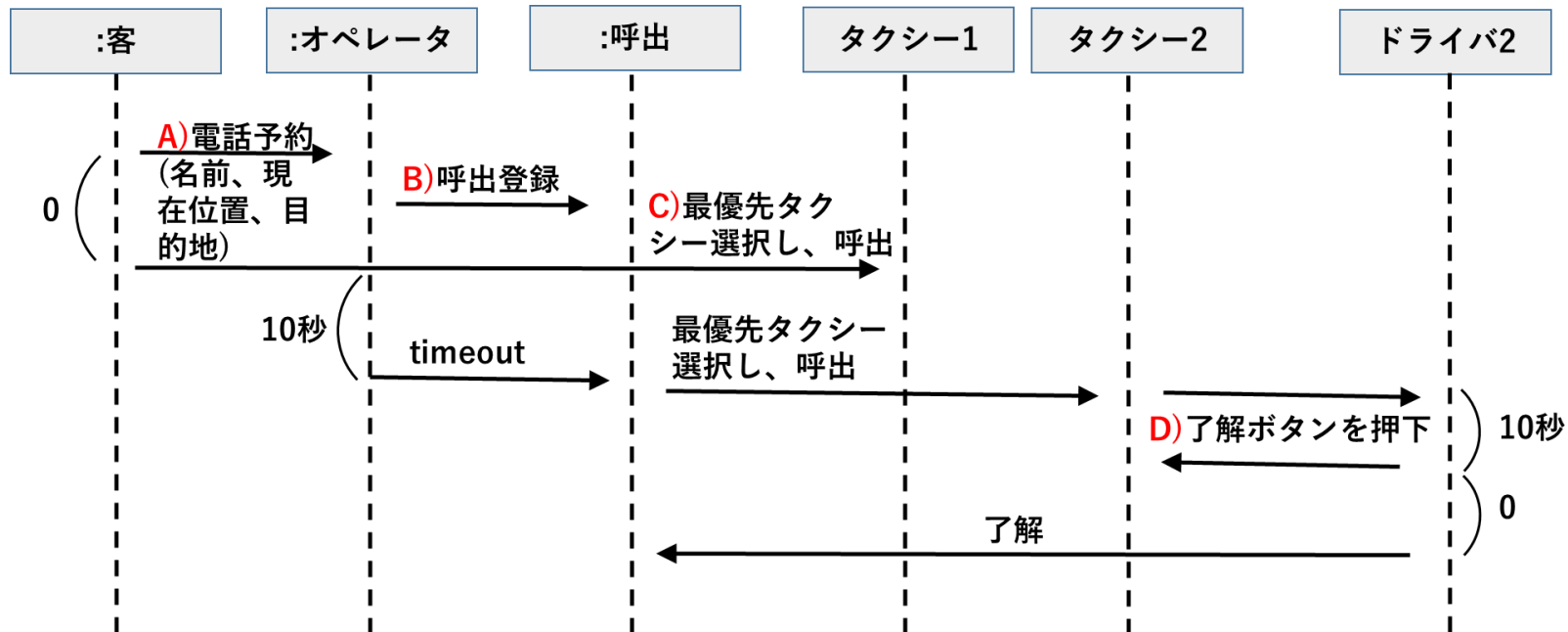
シーケンス図は、ユースケース記述と同様に、アクタからのメッセージを契機として、開始してからシステムの応答が一通り完了するまでを記述したものである。



4)シーケンス図の例

記述:**A)**客が配車センタに電話をし、タクシーを予約する。このとき、**B)**オペレータは
1)客から名前と現在位置および目的地を聞き、2)端末に打ち込む。

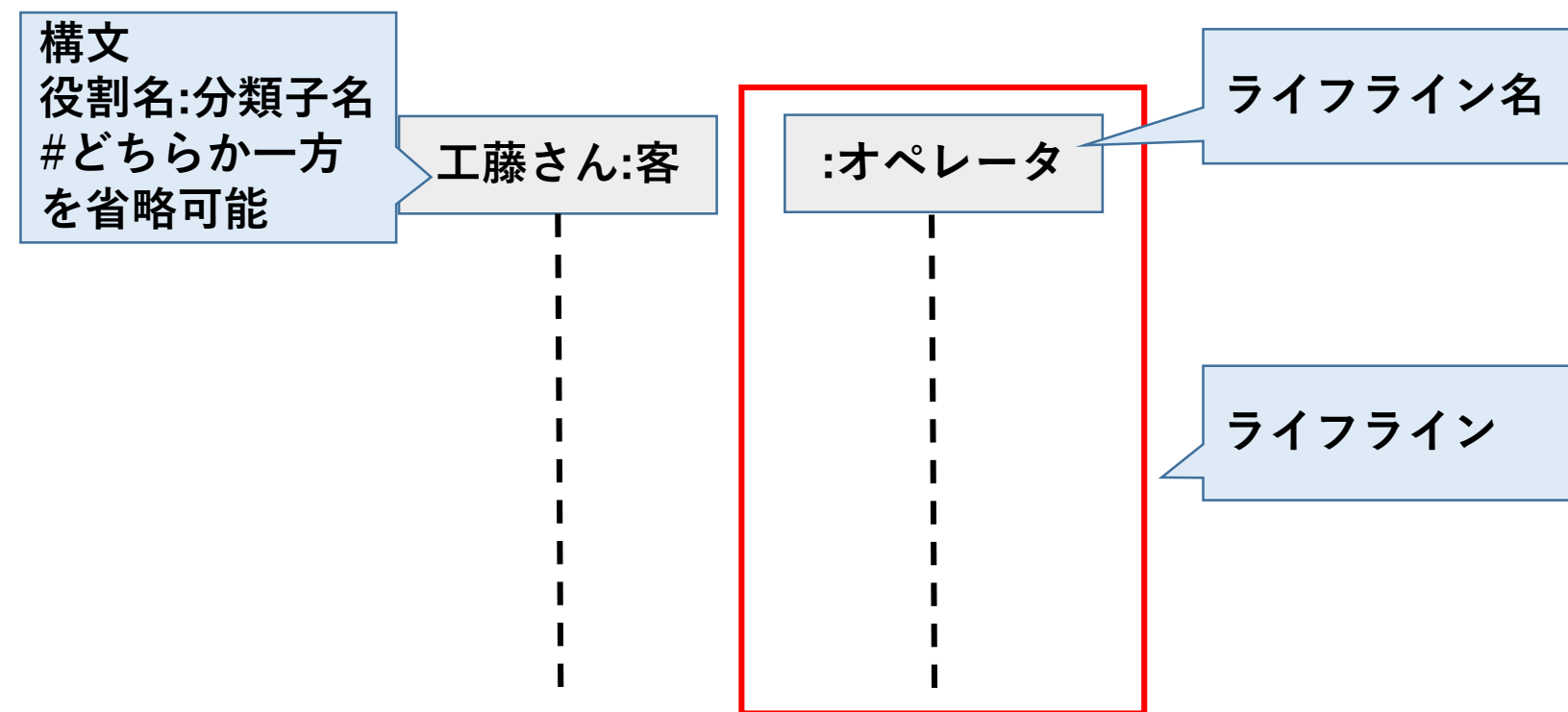
C)情報が打ち込まれると、タクシーの中から優先順位決定アルゴリズムによって決定した優先順位の高いタクシーから順に、予約を受け付けるか問合せる。問合せを行うと、簡易端末に客の名前と目的地が表示される。**D)**タクシーのドライバは、予約を受けける場合は了解ボタンを、そうでない場合は拒絶ボタンを押す。10秒以上応答がない場合には、拒絶とみなされる。了解の場合には、予約が確定する。拒絶の場合には、次に優先度が高いタクシーを選択し、問合せを進める。これは了解となるまで続けられる。



4)シーケンス図

シーケンス図では、ライフラインと呼ばれる要素を用いて、システムの振る舞いがどのように実現されているかを時系列で表現する。

ライフライン:相互作用に登場する分類子と、その相互作用内の役割を表現する要素である。分類子は、具体的なモノやコトを抽象化して分類したものである。ライフライン名は、役割名と分類子名で構成される。役割名は、ライフラインが相互作用内でどのような役割をもっているかを表現する。



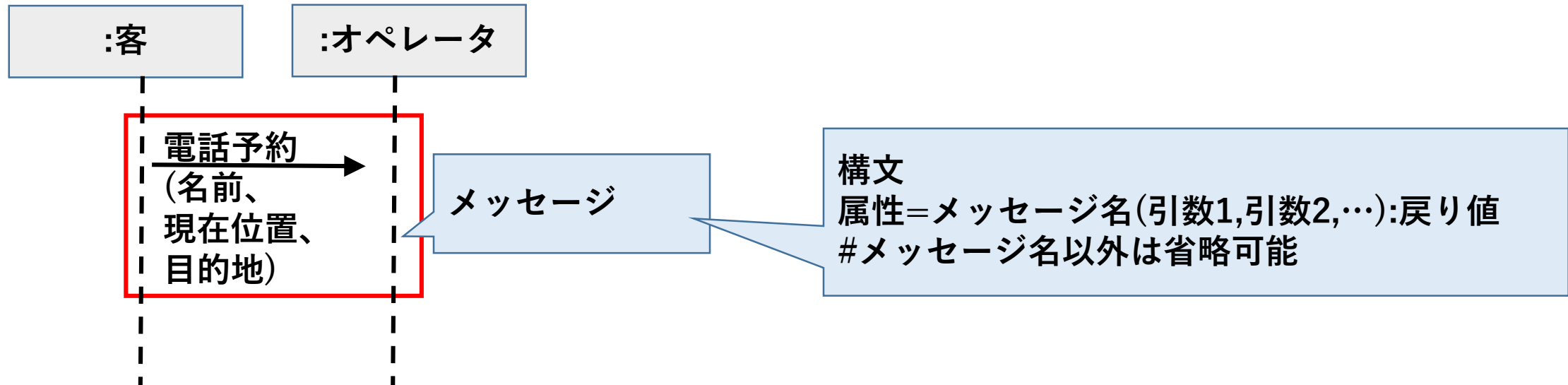
4)シーケンス図

メッセージ:ライフライン間のやり取りを表現する要素である。

以下では、電話予約がメッセージとなる。メッセージは、メッセージを送信するライフラインから、メッセージを受信するライフラインへと、頭を塗りつぶされた三角形が付いた実線を引いて表現する。

引数:パラメータ名と引数値の組である。

戻り値:操作の呼び出しが完了したときに返される値である。

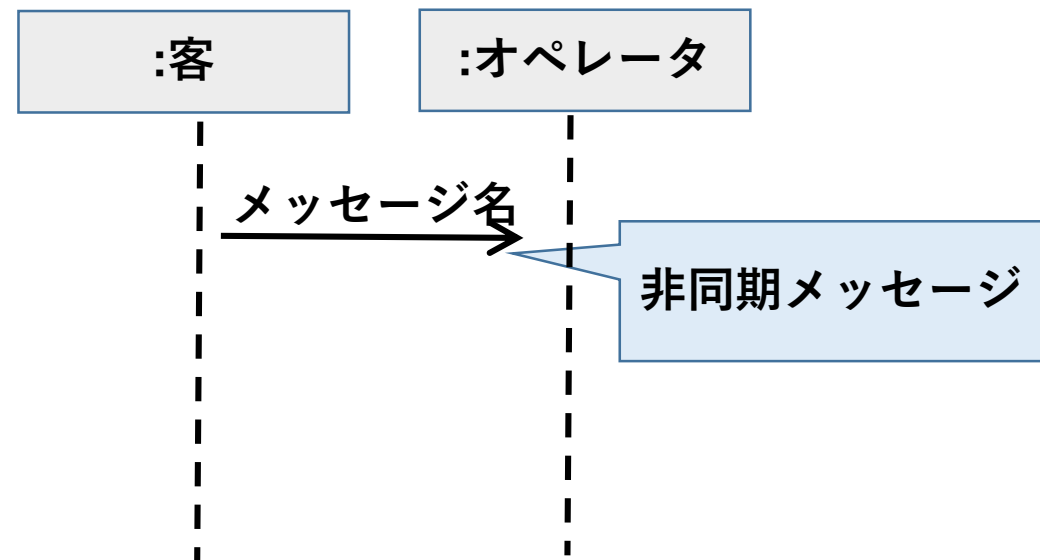
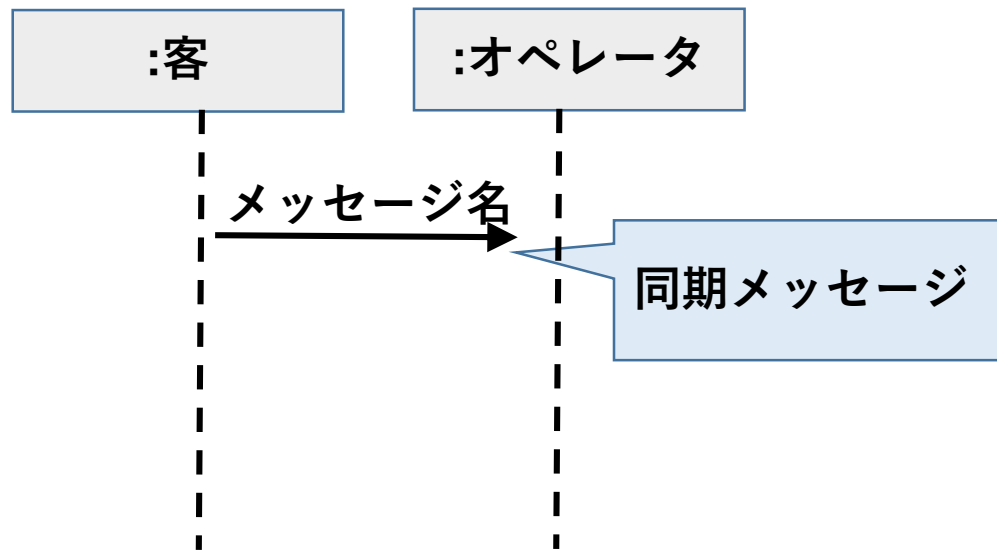


4)シーケンス図

メッセージには、いくつか種類がある

同期メッセージ:メッセージの送信側がメッセージの受信側のライフラインの処理を完了するまで待つ(同期する)ことを表す。同期メッセージは、シーケンス図の上から下に向かって処理が行われる。頭に塗りつぶされた三角形が付いた実線で表記される。

非同期メッセージ:メッセージの送信側が、メッセージの送信直後に次の処理を開始するメッセージである。非同期メッセージで開始する処理の完了を待たないという意味となる。頭に矢印が付いた実線で表記される。



第10回課題(締切7/7)

課題2)下記表の空欄①～⑥に該当する語句を記載して提出ください。

多重度	意味
1	1のみ
*	①
0..*	②
1..*	③

多重度	意味
1..5	④
1,2,5	⑤
0,1..9	⑥

課題3)課題1の成果物(オブジェクト図など)から分析クラス図とシーケンス図、詳細クラス図を作成せよ

手順1)まずは、個人で作成してください。

#パワポで作っても良いし、手書きで紙に書いても良いです

手順2)分析クラス図とシーケンス図、詳細クラス図が完成したら、隣の学生と作成した図を見せ合って作成した図の感想を共有ください。

提出:作成した課題3の図(PDFor写真など)、相手の感想(50文字程度)

第10回課題(締切7/7)

余裕があれば課題4)救急車呼出しのシーケンス図を作成せよ

記述:急患からの救急呼出しを救急管理センターが受け付けて、オペレーターは端末に情報を入力し、優先度の高い救急車に順次問合せをする。救急車は患者を受け付けることになったら、受け入れ先の病院を探す。救急車は優先順位の高い病院に順次問合せを行い、受け入れ可能な病院が見つかるまで、問合せを繰り返すとする。なお、問合せが拒絶されたとみなす秒数や患者受け入れなどの詳細は自由に決めてよい。

