Design Pattern 学習メモ

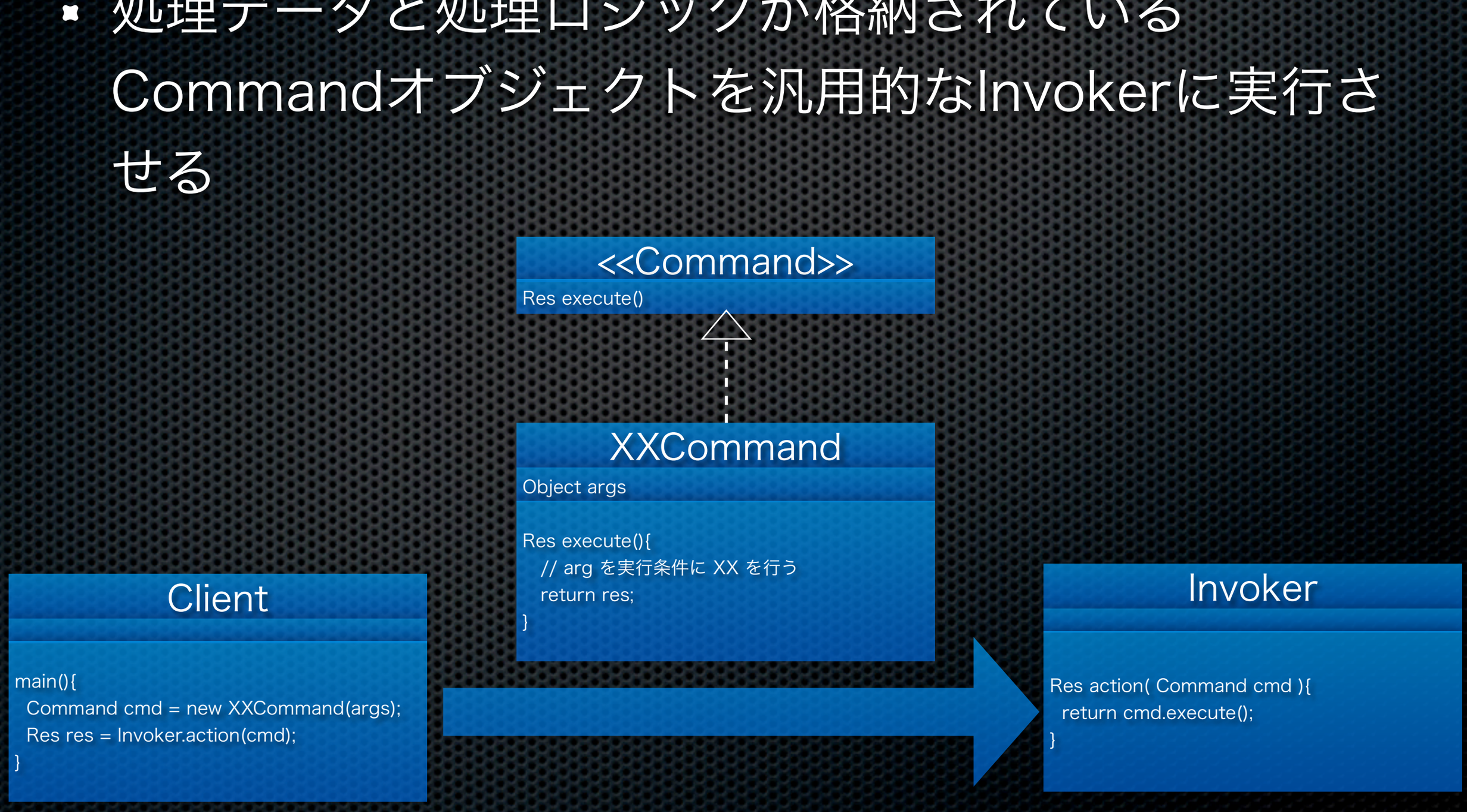
A.HO

Design Pattern

- オブジェクト指向でプログラムを作る際の定跡
- “Design Patterns : Elements of Reusable Object Oriented Software” (1995) で示された 23 種類が有名
- 通称 GoF本
- 著者 : GoF = Gang Of Four
- E.Gamma、R.Helm、R.Johnson、J.Vissides

01 [COMMAND]

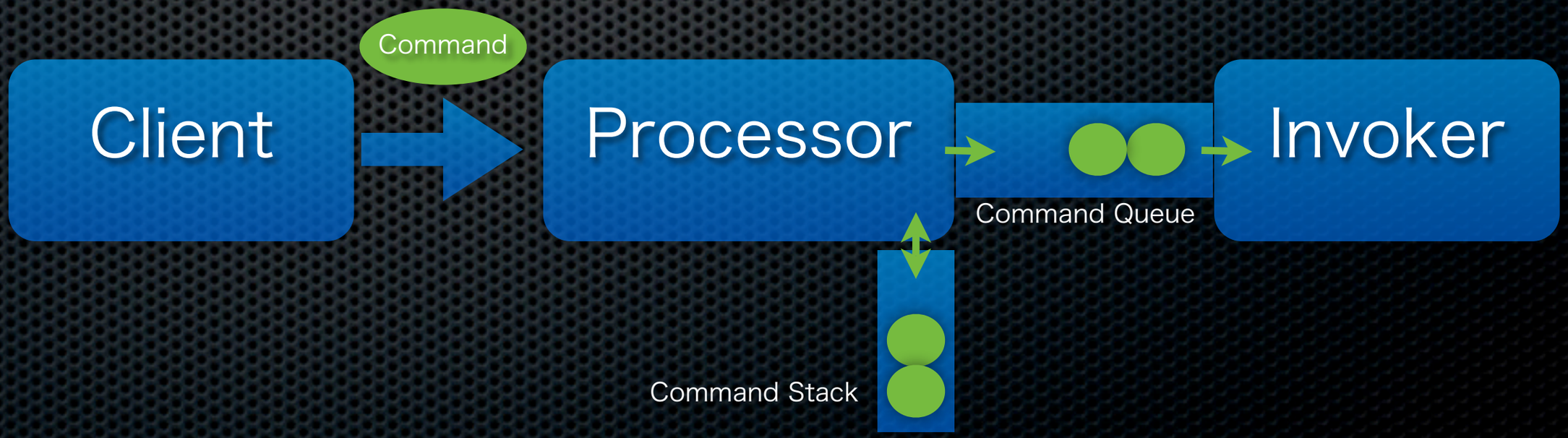
- 処理データと処理ロジックが格納されている Commandオブジェクトを汎用的なInvokerに実行させる



[COMMAND]の応用例

- タスク制御

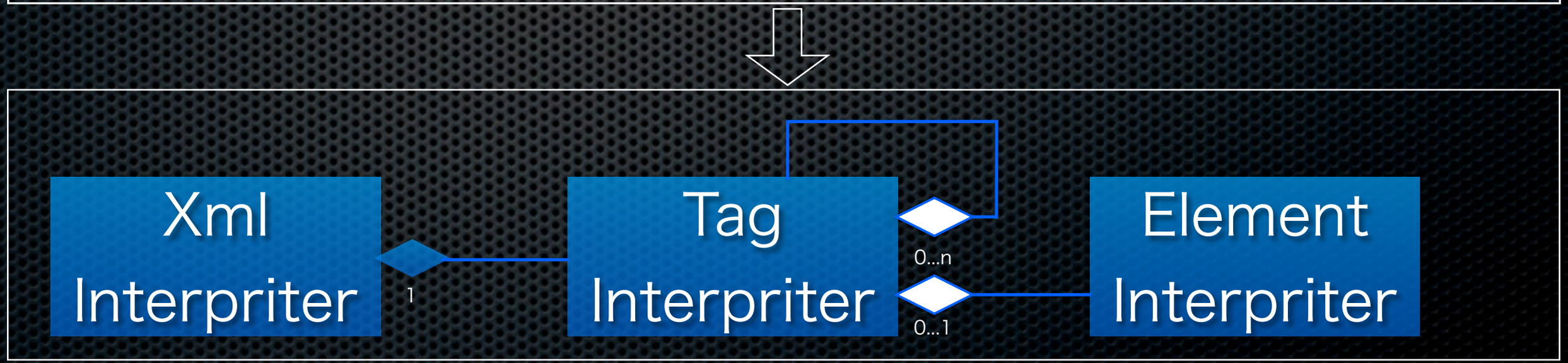
- Undo (→ 16 [MEMENTO])



02 [INTERPRITER]

- 文章解析プログラムを作るときに使う
- 文法構造を解析プログラムのオブジェクト構造に写し取る
- 手続き型言語の再起処理設計のオブジェクト指向版

```
<XML> ::= <DEFINITION> <TAG>
<DEFINITION> ::= “<?xml version="1.0"?>”
<TAG> ::= <STAG> ( <TAG>+ | <Element> ) <ETAG>
<STAG> ::= [ ]* “<“ [0-9a-zA-Z]+ “>” [\n]?
<ETAG> ::= [ ]* “</“ [0-9a-zA-Z]+ “>” [\n]?
<ELEMENT> ::= [0-9a-zA-Z]+
```



XmlInterpriter#interprit() に解析対象のXMLを渡すと構文木の形でオブジェクト構造が生成される。

XmlInterpriter

String xml宣言;
TagInterpriter chileTag;

```
void interprit( String ){
  int p; // 処理済み文字数
  p = XML宣言の読み取り(String)
  childTag.interprit(p,String);
}

String dump(){
  print( xml宣言);
  childTag.dump();
}
```

1

TagInterpriter

String tagName;
List<TagInterpriter> childTagList;
ElementInterpriter childElem;

```
int interprit( offset, String ){
  int p; //処理済み文字数
  p = 開始タグ読み取り処理(offset,String);
  if( 次はタグ ){
    do{
      p = childTag.interprit(p,String);
      childTagList.add(childTag);
    }while( 次は終了タグ );
  }else{
    p = childElement.interprit(p,String);
    childElementList.add(childElement);
  }
  p = 終了タグ読み取り処理(p,String)
  return p;
}

String dump(){
  print( tagName );
  for( childTag : childTagList ){
    childTag.dump();
  }
  childElem.dump();
}
```

0...n

0...n

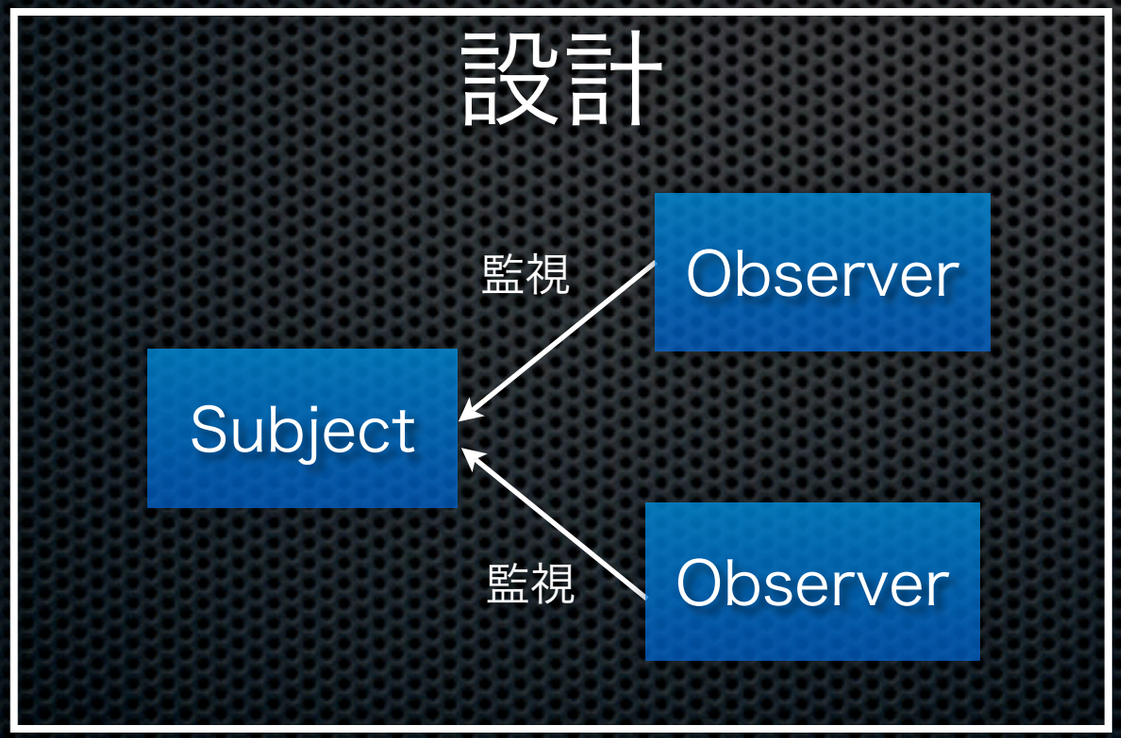
ElementInterpriter

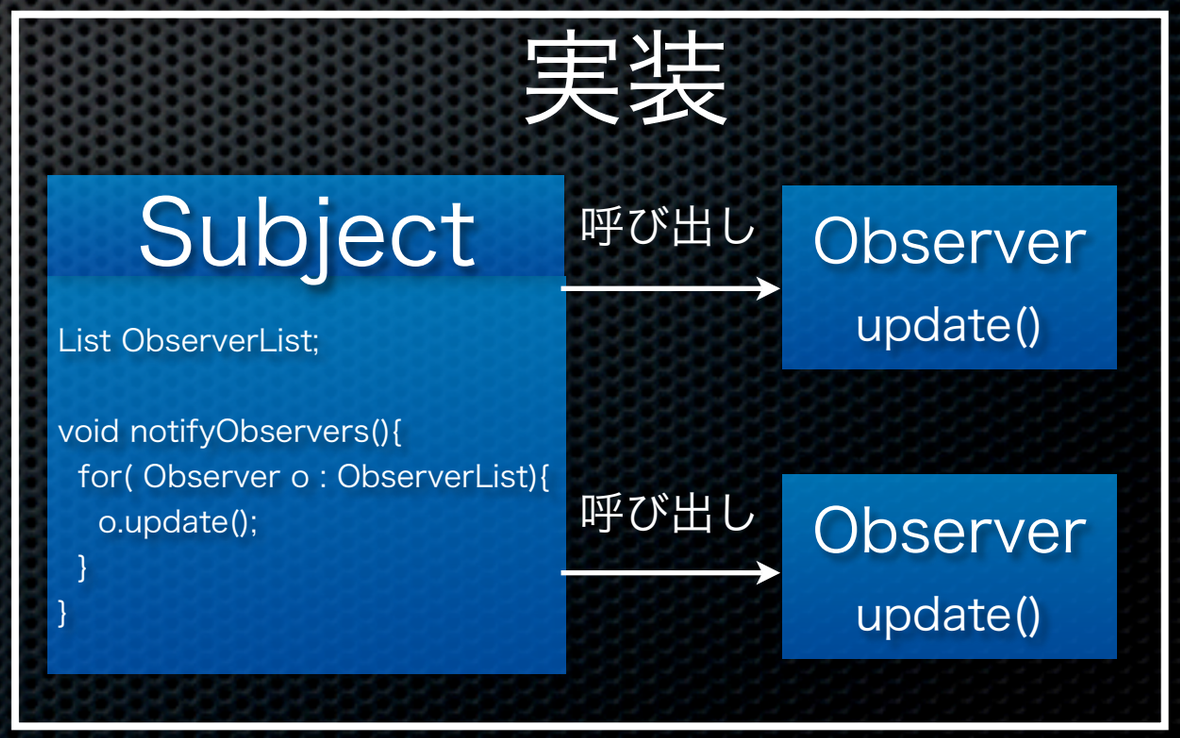
String element;

```
int interprit( offset, String ){
  offset から“<“ が出てくるまで
  読み込んで elementに格納する

  return 処理済み文字数;
}

String dump(){
  print ( element );
}
```

03 [OBSERVER]

- Subject を多数の Observer が監視していて、Subject の状態変化をトリガーに Observer が何かをするアプリケーションを作るときに使う。
- 実装するときには、発想の転換をする。
  - Subject が、Observerを保持する
  - Subject が、状態変化時(たとえば setter が呼ばれたとき)に、Observerを呼び出す
- Listener と呼ばれることもある





- Java には、標準で Observer パターンが実装されている。

```
package example;

public class MySubjectOperator {

  /**
   * @param args
   */
  public static void main(String[] args) {
    MySubject subject = new MySubject();
    subject.addObserver(new MyObserver());

    subject.setState("Running");
    subject.setState("Stopped");
  }
}
```

```
package example;

import java.util.Observable;

public class MySubject extends Observable {

  private String pState;

  public void setState(String state){
    pState = state;
    this.setChanged();
    this.notifyObservers();
  }

  public String getState(){
    return pState;
  }
}
```

```
package example;

import java.util.Observable;
import java.util.Observer;

public class MyObserver implements Observer {

  @Override
  public void update(Observable o, Object arg) {
    System.out.println("The state of MySubject is " + ((MySubject)o).getState());
  }
}
```

実行結果：

```
The state of MySubject is Running
The state of MySubject is Stopped
```

04 [STATE]

- 状態に意味と操作を持たせる

Traditional Context

```
int state;
void setState(s){
  state=s;
}
void doSomething(){
  switch(state){
  case ACTIVE:
    ○ ○ ○
    break;
  case PASSIVE:
    △△△
    break;
  case SLEEP:
    ××××
    break;
  }
}
```

Context

```
State stateObj;
void setState(sObj){
  stateObj=sObj;
}
void doSomething(){
  stateObj.execute()
}
```

<State>

```
void execute()
```

ActiveState

```
void execute(){
  ○○○
}
```

PassiveState

```
void execute(){
  △△△
}
```

SleepState

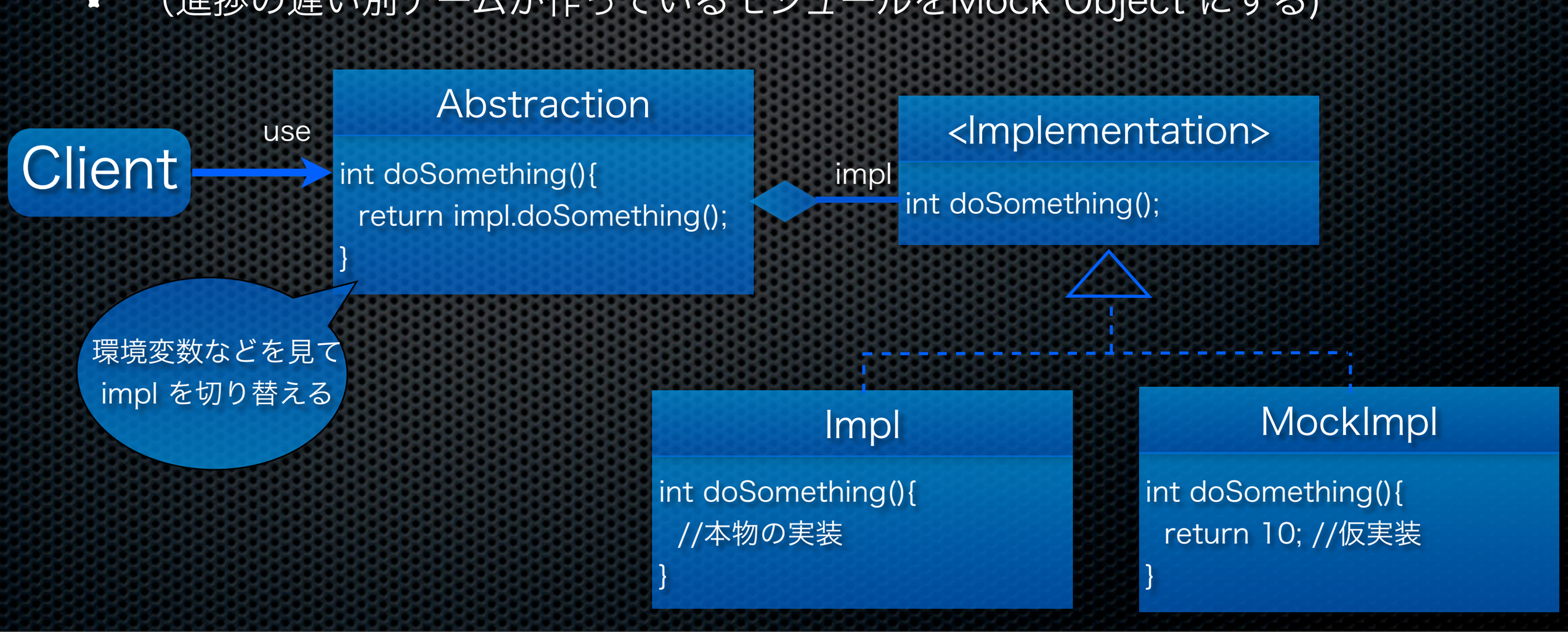
```
void execute(){
  ××××
}
```

05 [ADAPTER]

- 既存の部品(Adaptee)を新しいアプリケーション(Target)から使うためのつなぎ役

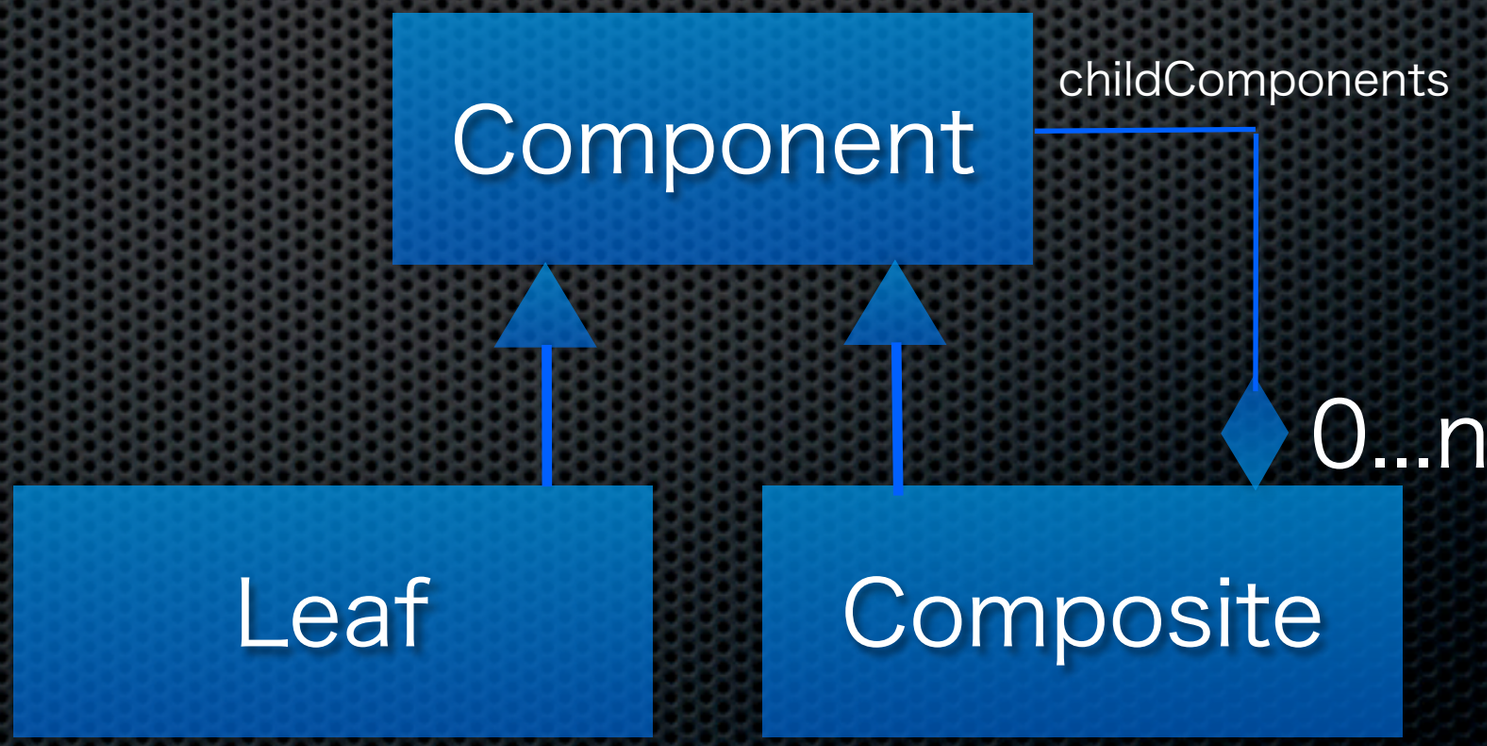
06 [BRIDGE]

- 機能(Abstraction)と実装(Implementation)を分ける
- →再利用とメンテナンス性の向上
  - （後で実装を差し替えたくなったときに改修箇所が限定される）
- →実行環境で実装を分ける
  - （進捗の遅い別チームが作っているモジュールをMock Object にする）



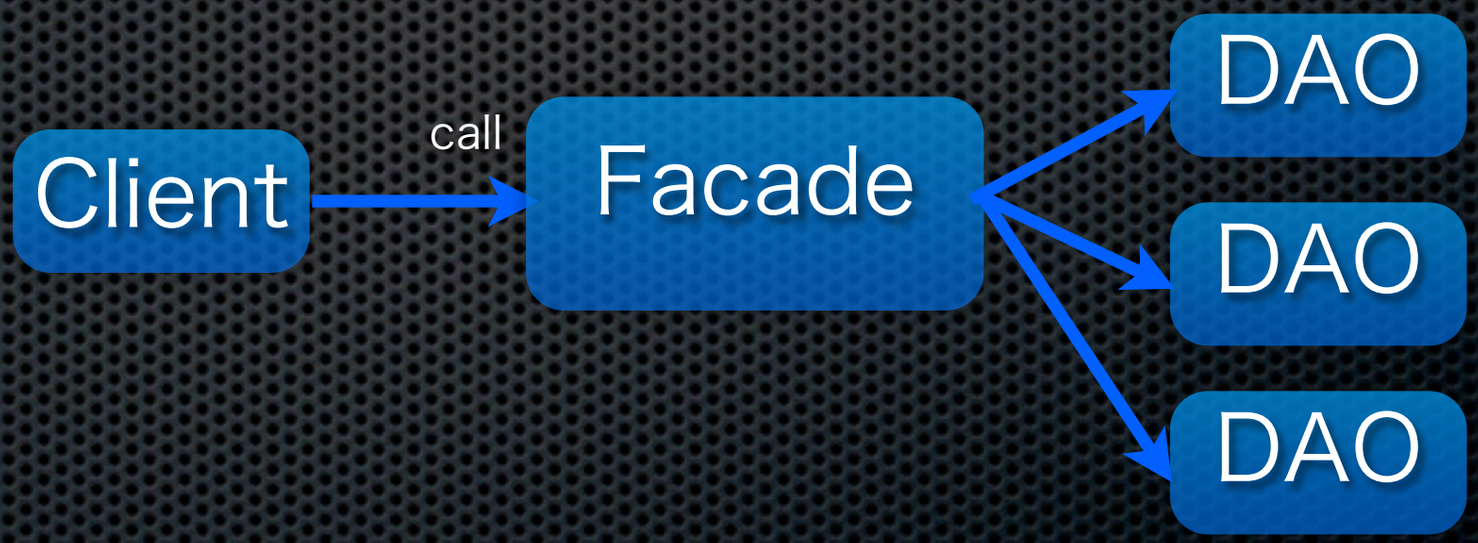
07 [COMPOSITE]

- 自分を再帰的に保持できるようにしたオブジェクト構造
- GUIフレームワークでよく使われる
  - Window、Panel、Text Field、Button は Component
  - AWT/Swing などの他に、JSF/Wicket/Tapestry 5 などのWebフレームワークでもこの設計思想が使われている。



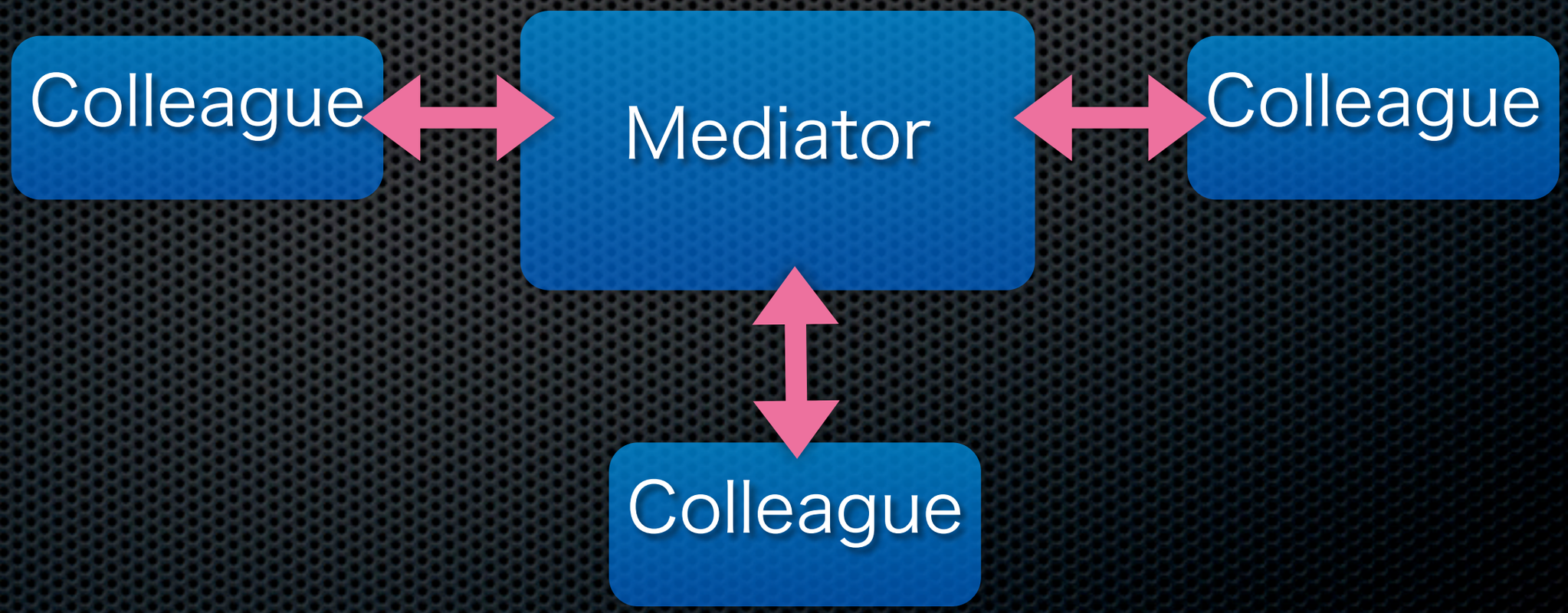
08 [FACADE]

- FACADE : 建物の正面を表すフランス語
- クライアントからの処理依頼を集約する
  - →階層を明確化する
  - →通信量の低減



09 [MEDIATOR]

- COLLEAGUE 同士で直接通信せずに、必ずMEDIATOR(仲介者)を通して情報のやりとりをする。



10 [TEMPLATE METHOD]

- Java の Abstract Method

Abstract Class

```
int doSomething(){
  // 共通処理
  individual();
  // 共通処理
}

abstract int individual();
```

Derivation A

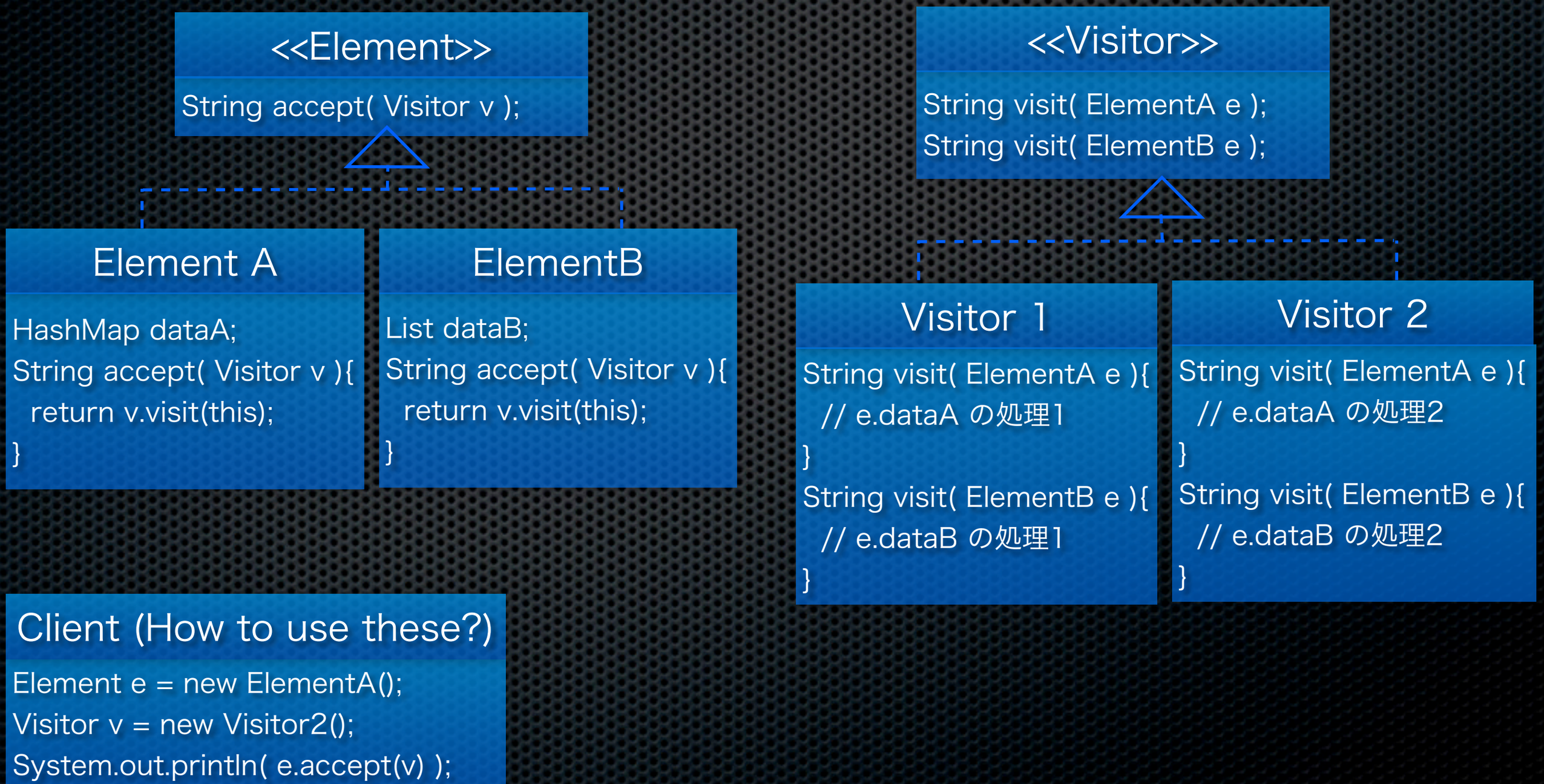
```
int individual(){
  派生A固有の処理;
}
```

Derivation B

```
int individual(){
  派生B固有の処理;
}
```

11 [VISITOR]

- Element(データ構造) と、Visitor(処理ロジック)を分離して再利用できるようにする。



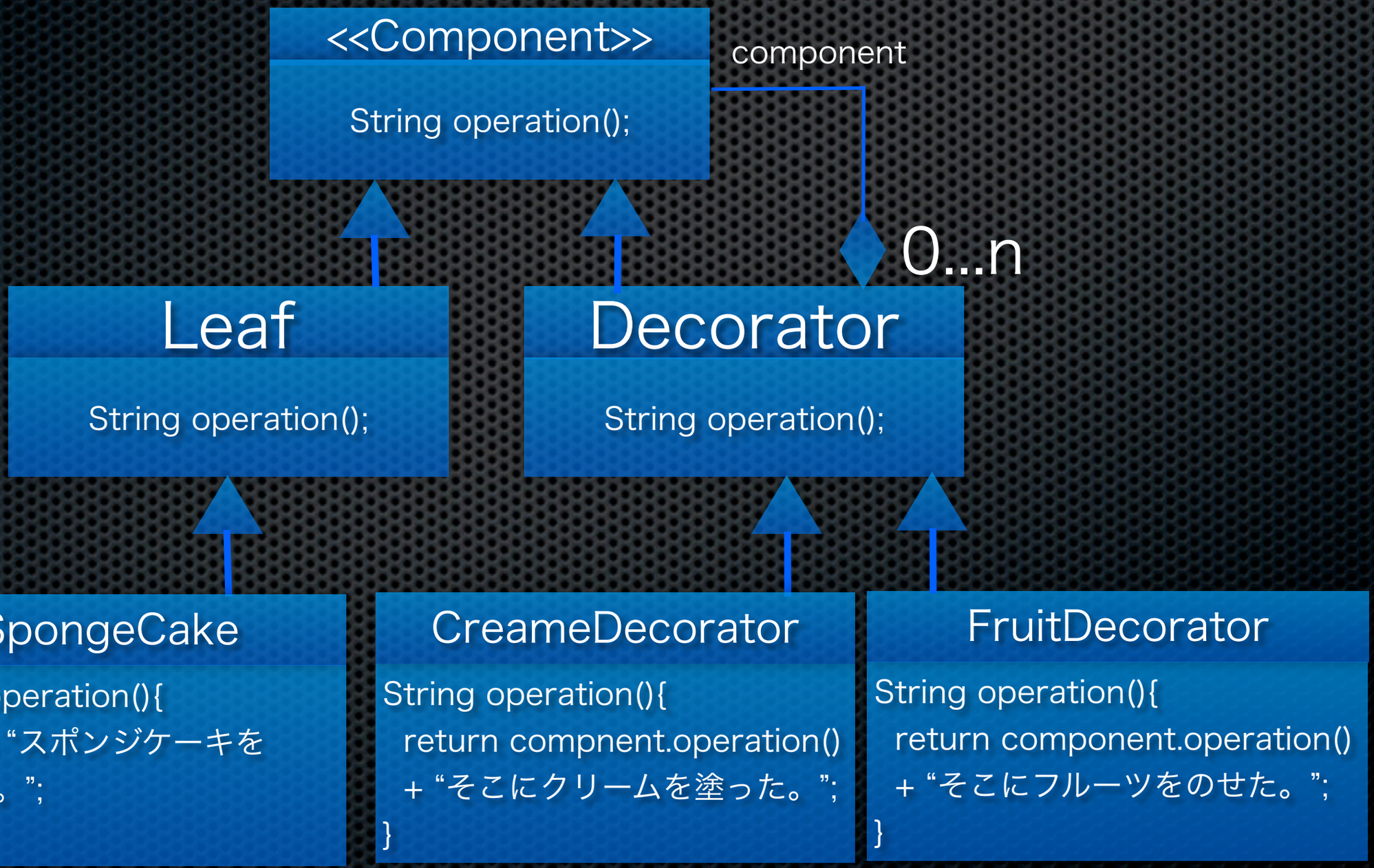
12 [CoR(CHAIN OF RESPONSIBILITY)]

- 処理要求を自分で処理できなかったら上司に任せる
- 上に行くほど細やかな対処はできなくなるが、広い見地から対処できるようになる

13 [DECORATOR]

- Java の IOStream のように、処理を付け加えられる処理構造

```
Decorator d = new FruitDecorator( new CreamDecorator( new SpongeCake(小麦粉,卵)));
System.out.println( d.operation() );
→スポンジケーキを作った。そこにクリームを塗った。そこにフルーツをのせた。
```

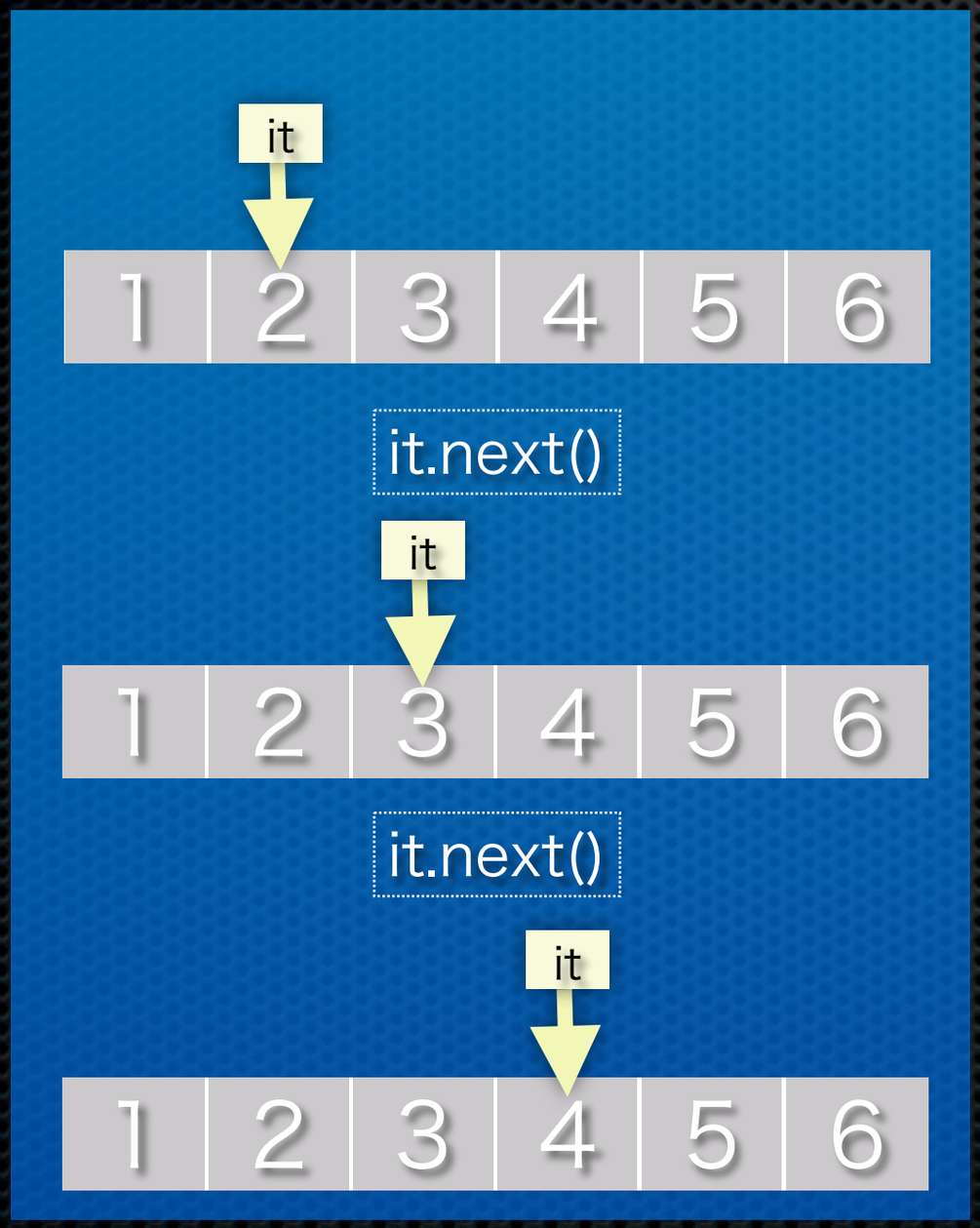


14 [FLYWEIGHT]

- あるクラスの全インスタンスで共通な部分を Flyweight Object に切り出す。
  - →メモリの節約、インスタンス生成時間の節約
- Flyweight Object は、状態を持ってはいけない(immutable でなければならない)
  - どこから呼ばれるか分からないので

15 [ITERATOR]

- リストから順番通りに要素を取り出す
- Javaでは標準APIの実装がある
  - java.util.Enumeration、java.util.Iterator、java.util.ListIterator



JavaのIterator

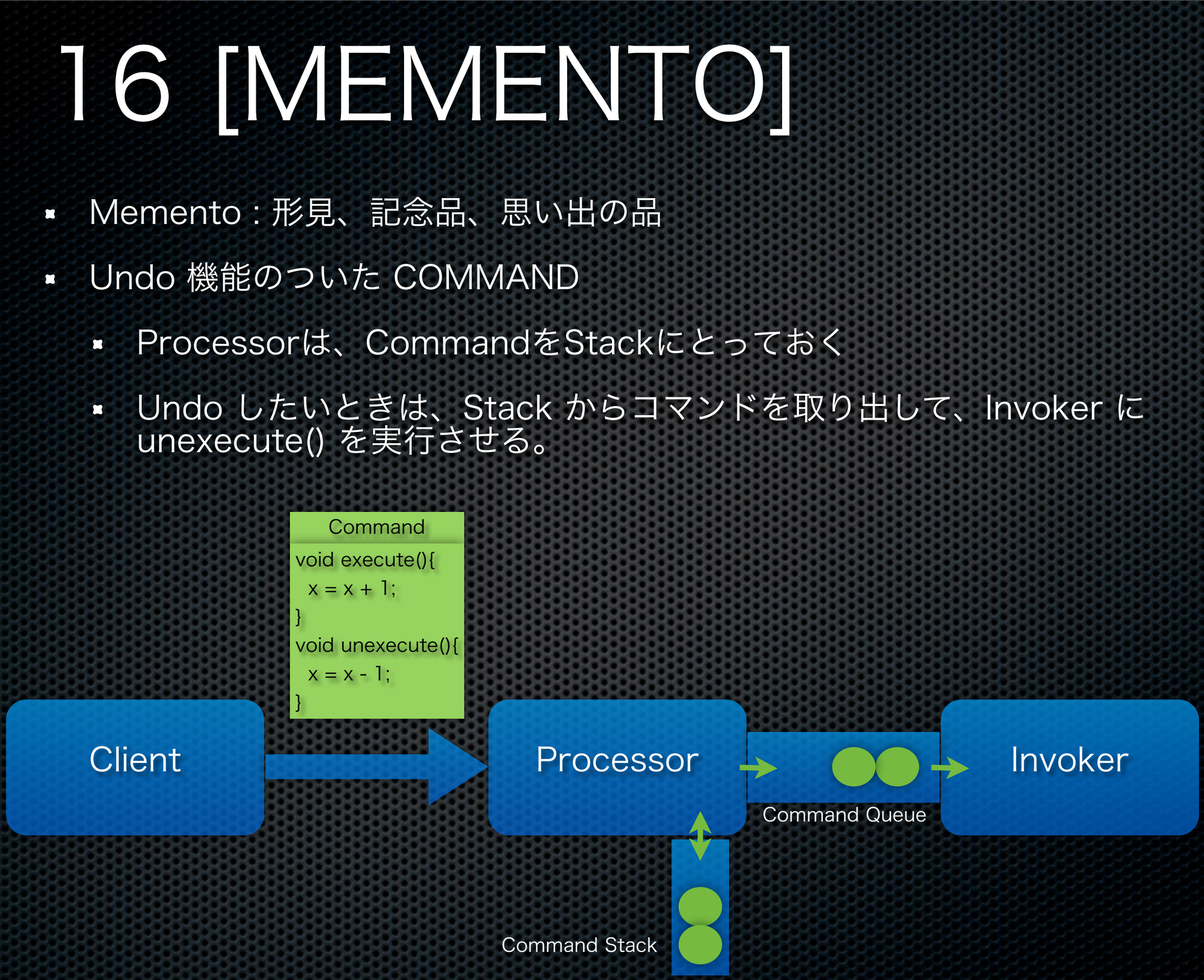
```
Iterator it = list.iterator();
while(it.hasNext()){
  ElementObj elem = (ElementObj)it.next();
  elem.doSomething();
}
```

JDK5から以下のようにも書ける

```
for(ElementObj elem : list){
  elem.doSomething();
}
```

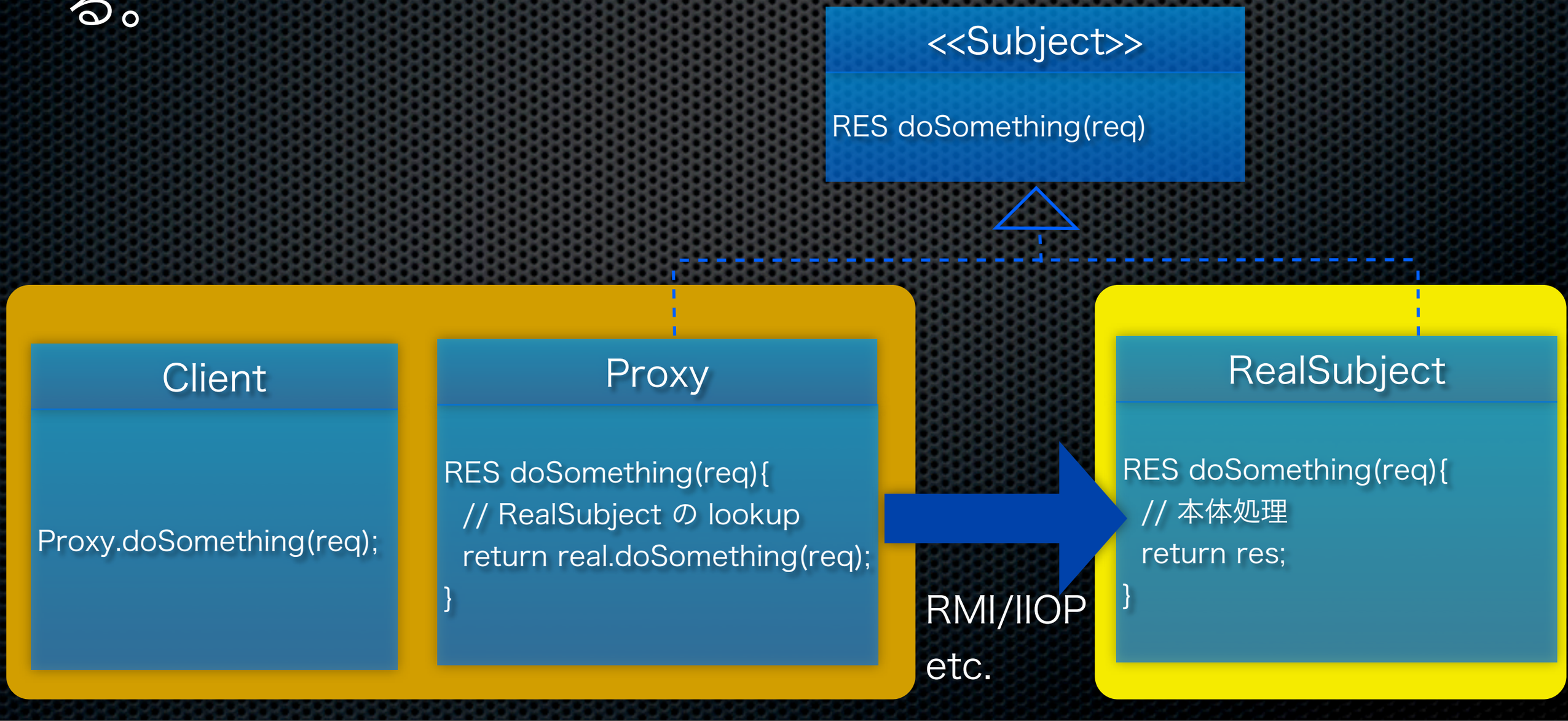
16 [MEMENTO]

- Memento：形見、記念品、思い出の品
- Undo 機能のついた COMMAND
  - Processorは、CommandをStackにとっておく
  - Undo したいときは、Stack からコマンドを取り出して、Invoker に unexecute() を実行させる。

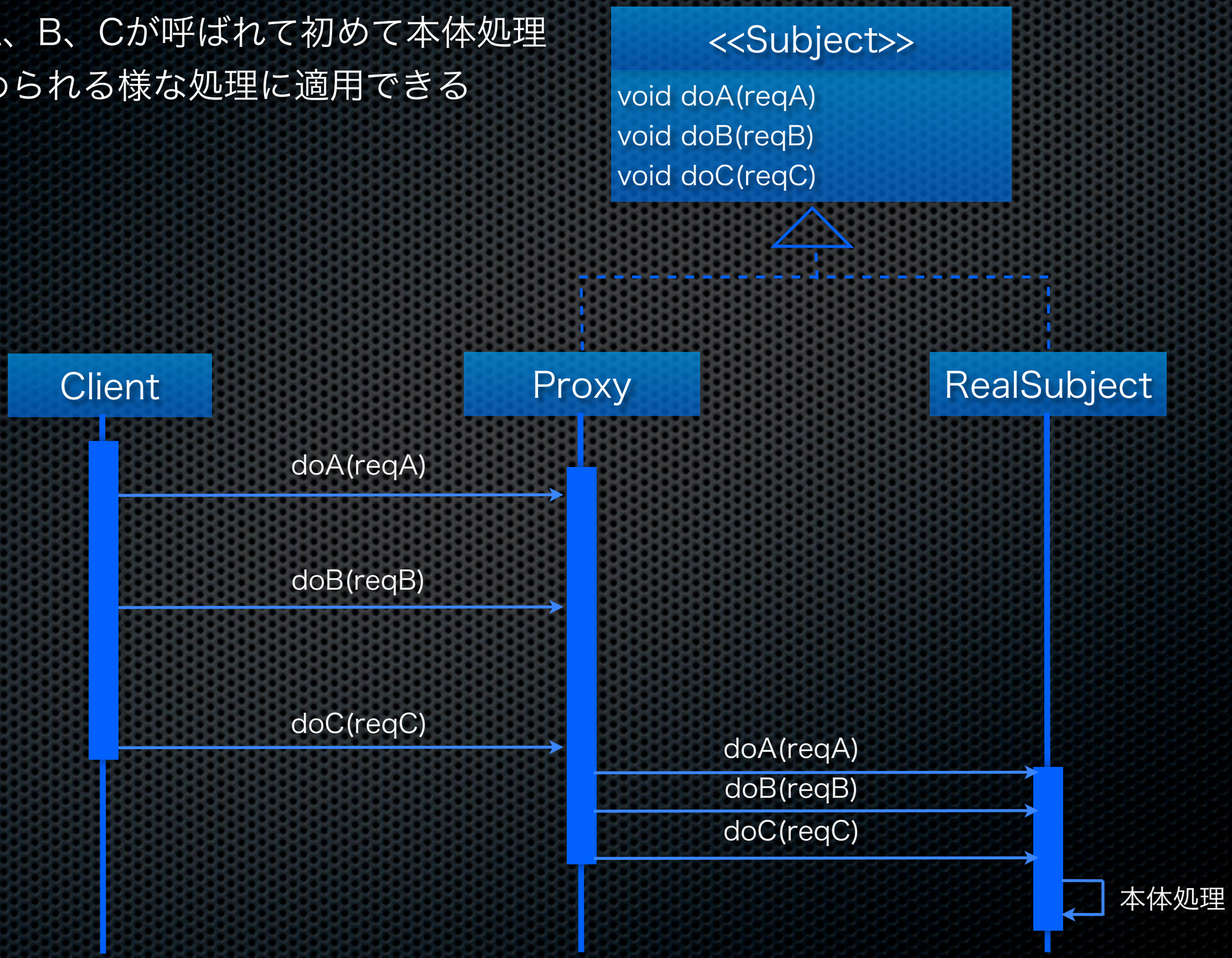


17 [PROXY]

- 本体(RealSubject)と同じインタフェースを持つ代理人(Proxy)に処理を依頼する
- 通信経由で処理を実行する場合に、クライアント側に本体と同じインタフェースの Proxy を作ることがよく行われる。

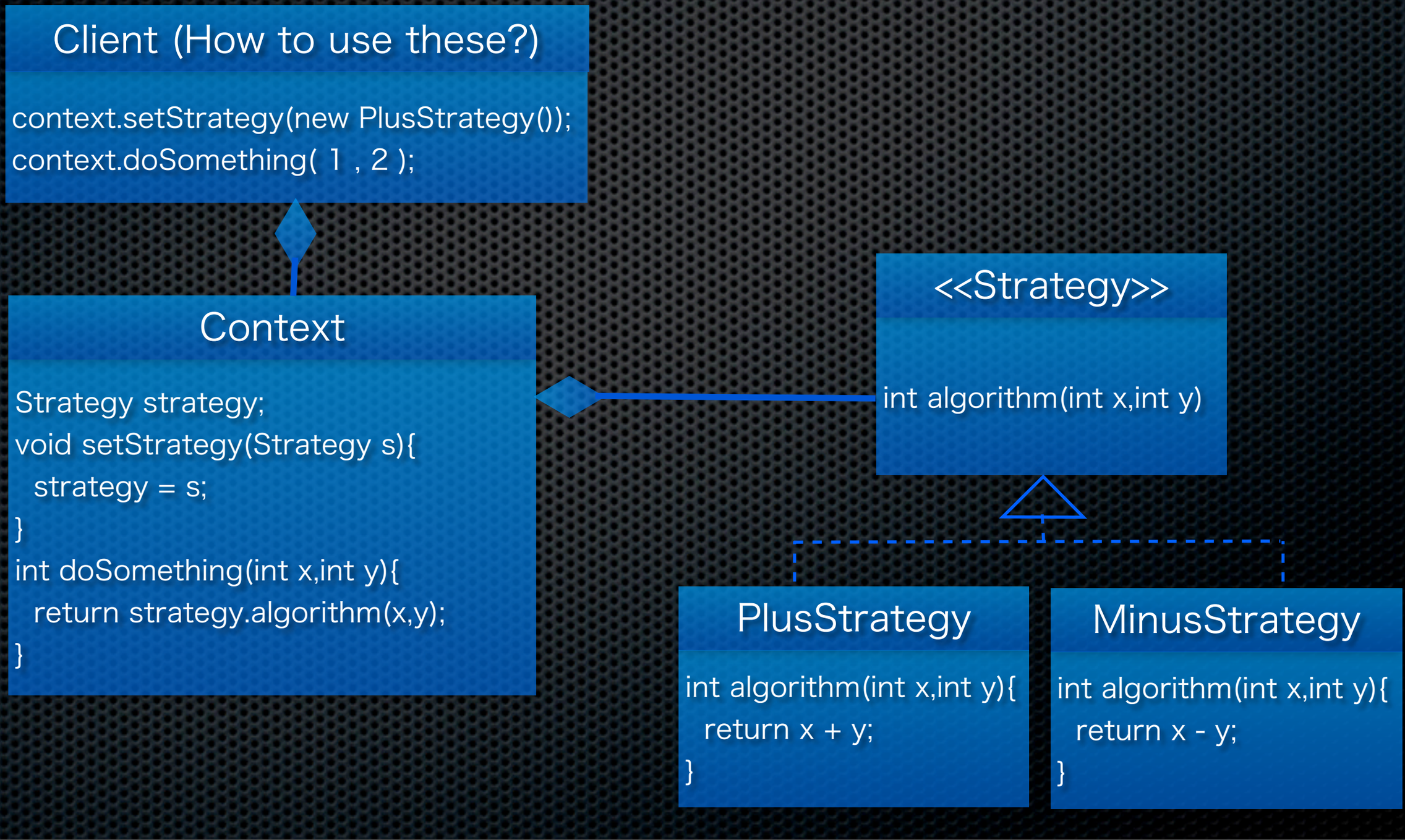


- 非同期遅延実行などもProxyで実現できる
- 処理A、B、Cが呼ばれて初めて本体処理が始められる様な処理に適用できる



18 [STRATEGY]

- interface が同じで、処理内容の異なる algorithm を動的に使い分ける時に使う



19 [ABSTRACT FACTORY]

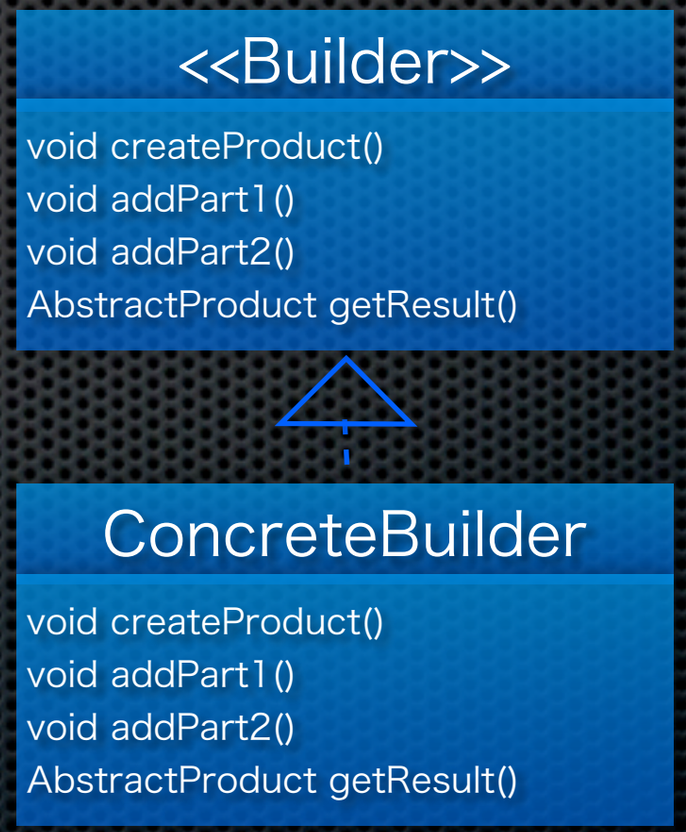
- 背後にたくさんの関連オブジェクト(Family)を持っていて、複雑な初期化処理が必要なオブジェクト(Product)をインスタンス化したい。
- インスタンス化を行う工場(Factory)を作って、Client から Product のインスタンス化処理を分離する
- Factory も Client から直接クラスをたたくのではなく、インタフェース(AbstractFactory)を介する用にした方が変更に強い

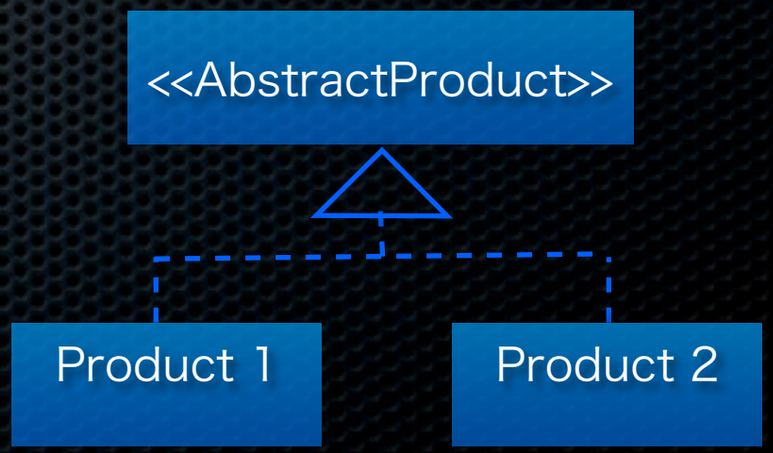
20 [BUILDER]

- Director (このパターンを使う Client プログラム)が、逐次部品を投入したり設定情報を渡して Product を作るときに、その手順を Builder で一般化する
- Java の XMLライブラリの初期化手順は、どのライブラリ (Crimson、Xerces、GNU JAXP...) を使っても一緒　→ BUILDERパターン

Director (Client)

```
Concrete b = new ConcreteBuilder();
b.createProduct();
b.addPart1( 部品1 );
b.addPart2( 部品2 );
AbstratProdut p = b.getResult();
```

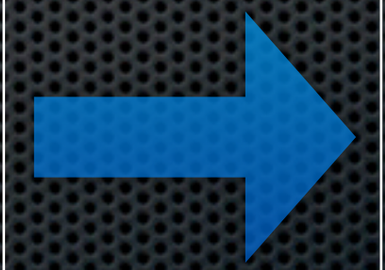




21 [FACTORY METHOD]

- あるオブジェクトを作るときに、複雑な初期化手順が必要だったり、実行時に作成するクラスを差し替えたいときに、クラスをインスタンス化するメソッドを作成する。
- 19 [ABSTRACT FACTORY] の createProduct() メソッドは、まさに FACTORY METHOD。事実上 19 [ABSTRACT FACTORY] と 21 [FACTORY METHOD] は二つで一つのパターン

```
ComplexProduct p = new ComplexProduct();
// 初期化処理
p.addSomething();
p.setSomething();
...
// やっと使えるようになった
p.doSomething();
```



```
ComplexProduct p = Factory.createProduct();
p.doSomething();
```

Factory

```
public static ComplexProduct createProduct(){
  ComplexProduct p = new ComplexProduct();
  p.addSomething();
  p.setSomething();
}
```

22 [PROTOTYPE]

- 複雑な初期化処理が必要なオブジェクトは、毎回作らずに、最初一つ作って、Client には、その Clone (複製) を使わせる。

Client

```
Prototype p = new Prototype();

Prototypep[] massProduct = new Prototype[100];
for( int cnt = 0 ; cnt < 100 ; cnt++){
  massProduct[cnt] = p.clone();
}
```

Prototype

Prototype clone()

複雑な初期化手順が必要な内部データ構造

23 [SINGLETON]

- プロセス内で一意になるオブジェクト
- 厳密にプロセス内で一意になることは、期待しない方がいいかも・・・
  - たとえば、Java EE コンテナで、オブジェクトが Passivate/Active されるとインスタンスが複数できる
  - コンストラクタを private にしていても reflectionでオブジェクトを作成可能

Client

```
Singleton.getInstance().doSomething();
```

Singleton

```
private Singleton instance = null;
private Singleton(){
  super();
}
public static synchronized Singleton getInstance(){
  if( instance == null ){
    instance = new Singleton();
  }
  return intance;
}
```

終劇