

# 問題図と問題フレーム

Group I6

2008MI148 森下 月菜

2008MI284 米澤 麻衣子



# 目次

- ✿ 前回の解答
- ✿ 問題と要求と要求仕様書
- ✿ 問題図に用いられる図形
- ✿ 問題図と問題フレーム
- ✿ 問題図の構成
- ✿ 問題の具体例 ～ ジュースの自動販売機の例 ～
- ✿ 問題フレームの種類
  - ✿ 動作制御フレームの例
  - ✿ 操作命令フレームの例
- ✿ 関心事
- ✿ 問題の分解と合成
- ✿ 今後の課題
- ✿ 参考文献



# 前回の解答

✿ XPを利用する際の人数の規模はどれくらいか.

- ✿ 基本的に、チームのための開発手法であるため、少なくとも2~3人, 多くとも15人くらい.

少人数開発



✿ ツインピークスでもリファクタリングはあるのか.

- ✿ あります.

必要に応じて  
修正



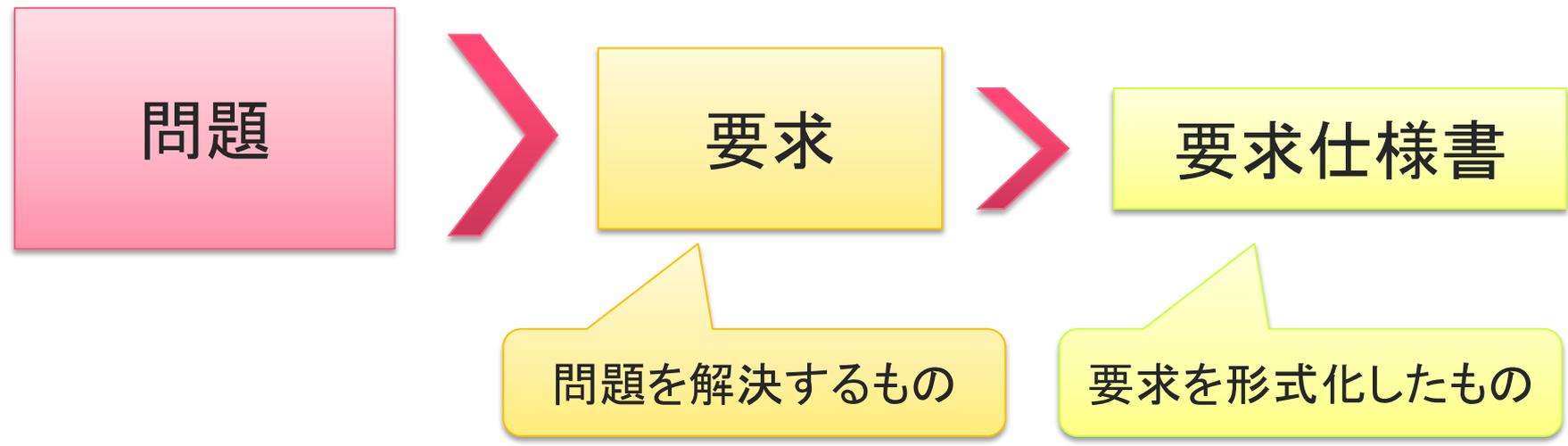


# 問題と要求と要求仕様書

- ❁ 問題に着目することの利点
  - ❁ 開発が進むとぶつかる課題と非機能要求を事前に特定し、それらへの早期対処が期待できる点

規模

大枠  小枠





# 問題図に用いられる図形



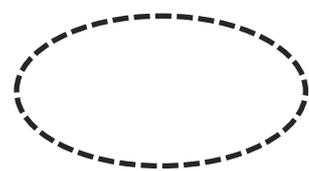
一般的な領域（問題領域）  
■ 一般に、領域は長方形で示される



設計すべき対象の領域（機械領域）  
■ 問題の図示では、機械の領域はただ1つ現れる



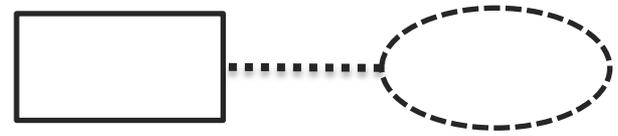
機械の他に設計すべき対象の領域  
■ 機械の他に設計の対象となる領域がある場合に現れる



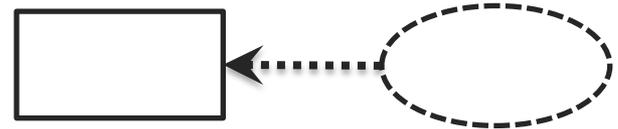
記述  
■ 領域でなく、記述であるので、点線の楕円で表す



インターフェース  
■ 領域と領域のつながりを示す



参照  
■ 要求が問題領域を参照することを意味する



強制的参照  
■ 要求が問題領域を制約することを意味する



# 問題図と問題フレーム

## 問題図

- 現実問題を表した図.
- 要求を要求, 問題領域, 機械を分離することで, 単に要求だけでなく, 要求を取り巻くコンテキストも把握することができる.
- 複雑な現実問題を分解し, 単純な副問題の構造に帰着させることで, 認識されている問題フレームと一致させることができる.



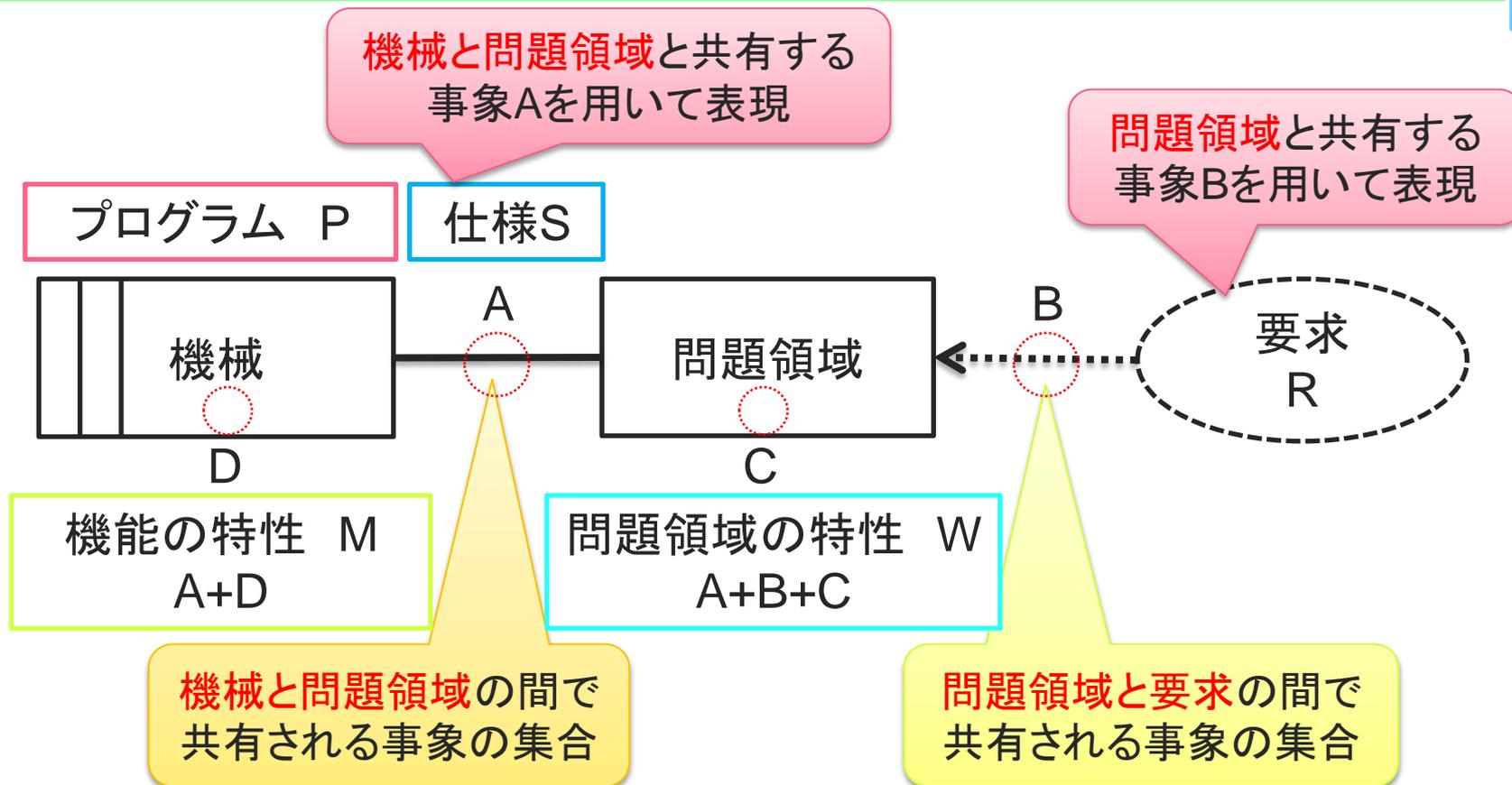
## 問題フレーム

- 現実問題のパターンを表したもの.
- 5種類のフレーム(パターン)が存在する.





# 問題図の構成



## ✿ 要求R と仕様書S の関係

- ✿  $W, S \vdash R$  R が成立するためには, S が成立するように定める必要がある.

## ✿ 機械特性M と仕様書S の関係

- ✿  $M, P \vdash S$  S が成立するためには, P が成立するように定める必要がある.



# 問題の具体例 ~缶ジュースの自動販売機の例~

## 内部事象

- メソッド呼び出し
- 変数代入

**機械**  
世界を制御するコンピュータ  
( 缶ジュースの自動販売機の制御装置 )

## 内部事象

- 缶ジュースを治めたラックから1本の缶ジュースを外に送る

**問題領域**  
●硬貨の投入口  
●押しボタン  
●表示ランプ  
●排出口  
  
ハードウェア

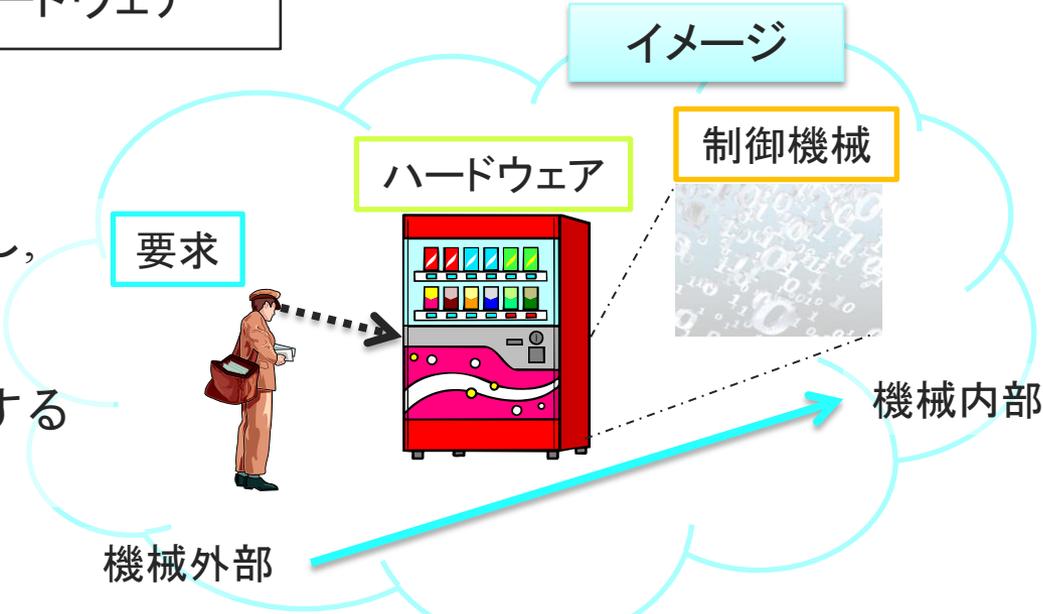
## 事象

- 硬貨が投入される
- 表示ランプがつく
- ボタンが押される
- 缶ジュースが排出される



## 事象

- 硬貨が投入されたことを感知し、その種類を判別する
- ランプの表示の信号を送る
- ボタンが押されたことを感知する
- 缶ジュース排出命令を出す





# 問題フレームの種類

## ✿ 動作制御フレーム

- ✿ 物理的実体のある世界の中に、その動作をある条件を満たすように制御すべきものがある場合に、その制御を実現する機械を構築するという問題フレーム

## ✿ 操作命令フレーム

- ✿ 動作を操作者が与える命令に従って制御すべきものがある場合に、操作者の命令を受け対象を制御する機械を構築するという問題フレーム

## ✿ 情報表示フレーム

表示機能の構築  
(どこに表示させるかなど)

## ✿ 単純編集フレーム

ツールの構築

## ✿ 変換フレーム

入力 → 出力  
↑ の変換部分の構築



# 動作制御フレームの例 (1/2)



## 制御機械の役目

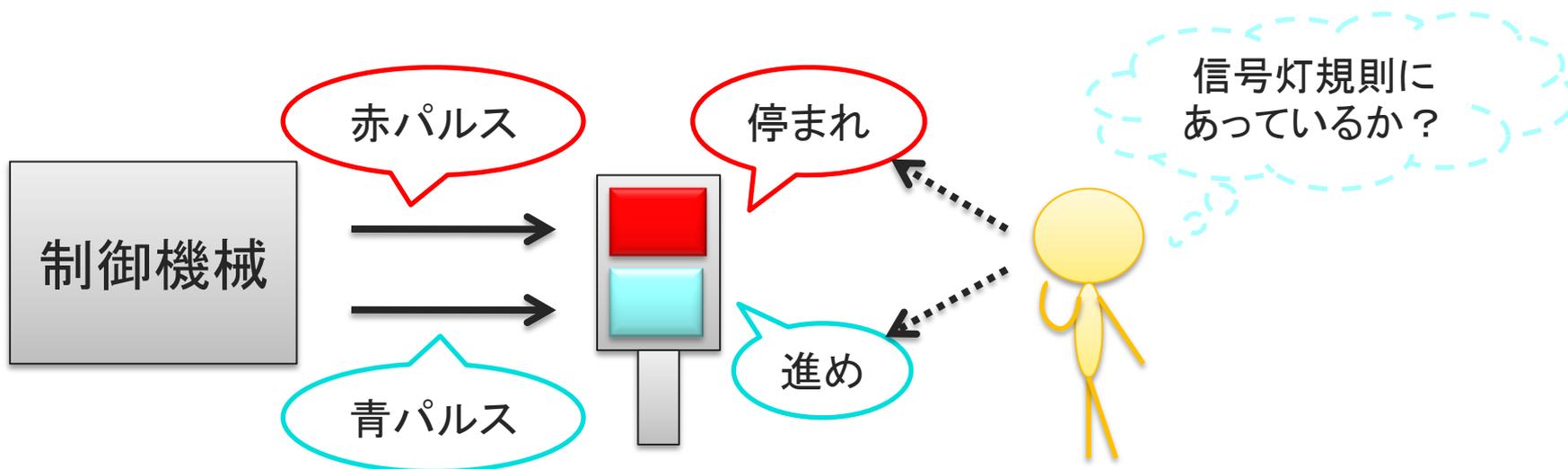
物理的な被制御領域で起こる現象を、与えられた要求に従うように制御すること

- ✿ CM!C1 と CD!C2 の意味
  - ✿ C1 と C2 は制御装置と被制御領域の間の共有事象
  - ✿ 両者の違い：事象を発生させる主体
    - ✿ C1 は制御機械が、C2 は被制御領域が事象を発生させる。
- ✿ 一般にA!Bは、「領域Aが事象Bを発生させる」という意味。
- ✿ 被制御領域の右下のCの意味
  - ✿ **因果的領域**であることを示す。
 

➤ 因果的領域 (causal)	※右下の記号はC
➤ 指示可能領域 (biddable)	※右下の記号はB
➤ 文法的領域 (lexical)	※右下の記号はL, またはX



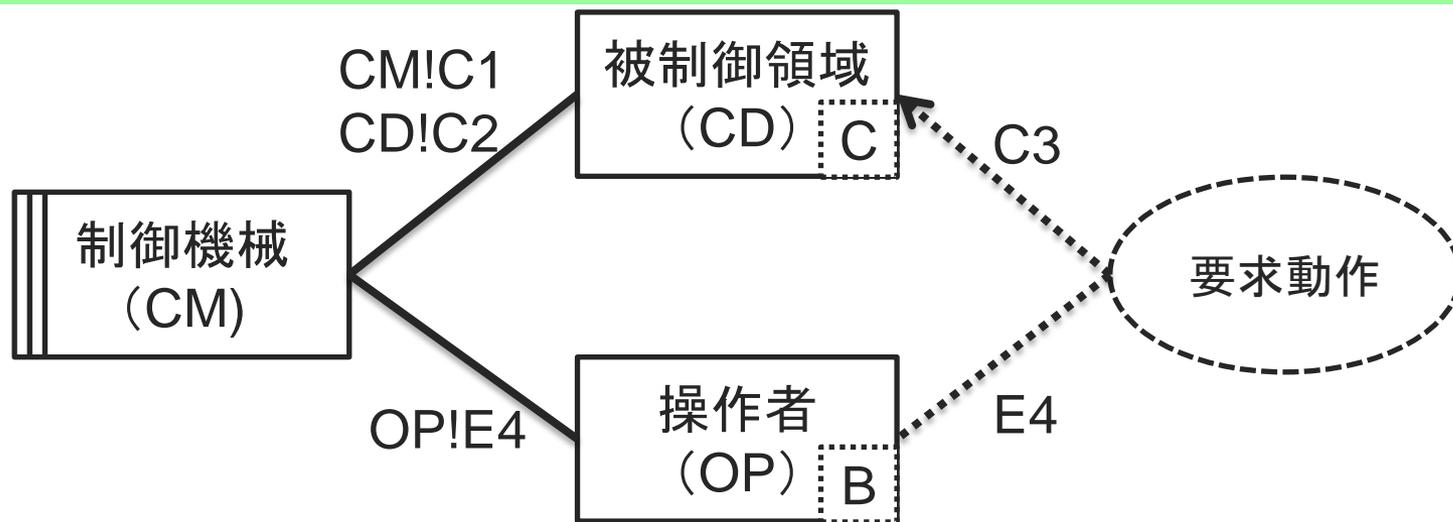
# 動作制御フレームの例 (2/2)



信号機制御問題のイメージ

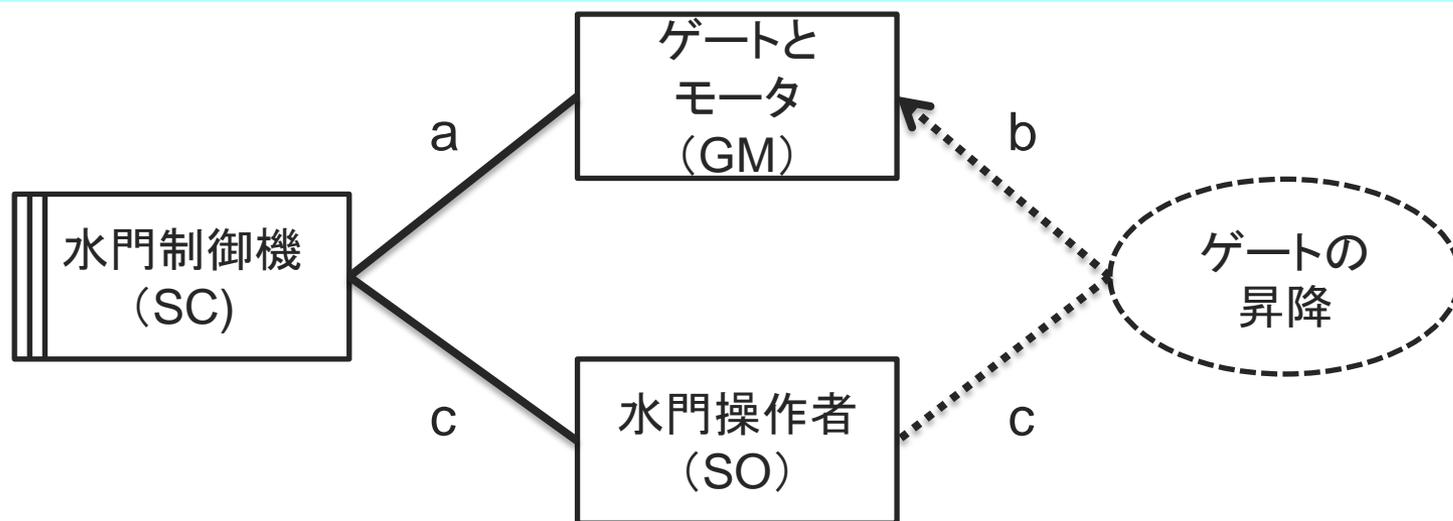


# 操作命令フレームの例 (1/2)



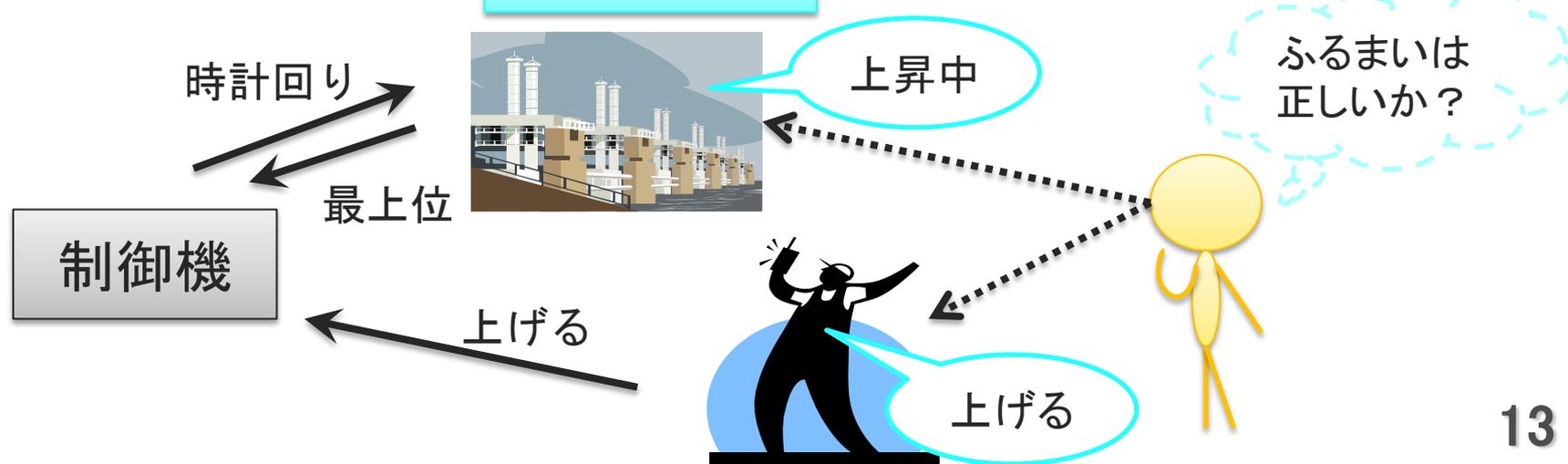
- ✿ 操作命令フレーム
  - ✿ 動作制御フレームとの共通点の他に、  
操作者という領域が加わっているところに特徴有
- ✿ 操作者領域
  - ✿ 典型的な指示可能領域
  - ✿ 被制御領域の制御は、操作者が行う操作に従って行われる。
  - ✿ 制御機械は与えられた操作命令に応じて被制御領域を制御する。
- 操作者は柔軟だが、時に誤った操作をすることがある
  - ➡ 制御機械は誤った操作に対して安全に機能するよう、  
設計される必要がある。

# 操作命令フレームの例 (2/2)



a : SC!{ 時計回り, 反時計回り, オン, オフ }  
 GM!{ 最上位, 最下位 }  
 b : GM!{ 開, 閉, 上昇中, 下降中 }  
 c : SO!{ 上げる, 下げる, 止める }

## 水門制御問題





# 関心事 (concern)

- ✿ 問題構造の領域や要求の間のインタフェースとして表れる共有事象による記述が持つべき性質とそれらの関係
  - ✿ 機能に対する記述 ⇒ 仕様
  - ✿ その他の領域に対する記述 ⇒ 領域に仮定される性質ないし制約として記述される.
- ✿ 関心事の書き方
  - ✿ 形式化して厳密に記述する.
  - ✿ 問題領域の性質を記述する.
    - ✿ 状態遷移モデルを利用することが好適とされる.
- ✿ 固有の関心事
  - ✿ 時間的な不整合に関わる関心事
  - ✿ 初期化に関する関心事
  - ✿ 信頼性に関する関心事
  - ✿ 安全性に関わる関心事 etc.

要求工学の分野で通常「非機能的要求」  
としてまとめられてしまう要求項目

Jackson流の  
議論の展開



# 問題の分解と合成

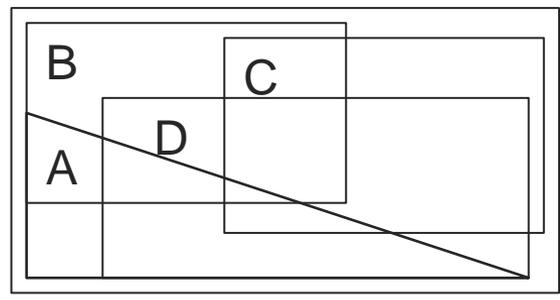
## ❁ 問題フレーム

- ❁ 問題が簡潔な問題フレームの一つ(例題のような)に帰着されれば分析できる。
- ❁ 問題をより小さいものに分解し, 分解された小問題, あるいは小問題をさらに分解した小小問題が問題フレームに対応する。

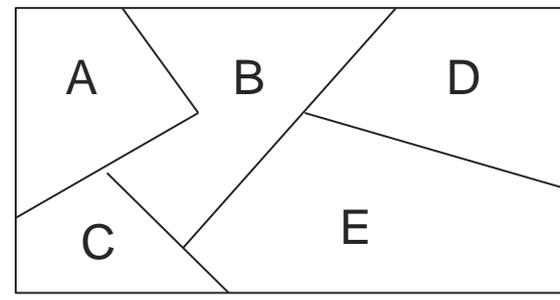
## ❁ 問題の分解

- ❁ 小問題が互いに他と重なる部分がないように平面的に分割するよりも, 事象の共有を通して並行的に合成されるような形に分ける。

射影



分割



## ❁ 小問題の合成

- ❁ 重ね合わせ ... 本質的に並行性を含んだ概念 ⇒ 難しい。
- 現実の世界で起こる事柄は本質的に並行的
- この分解・合成は現実の問題を扱うのに向いているはず。



# 今後の課題

- ❁ 問題フレームを引き続き学び, 活用方法を習得する.
- ❁ クラウドコンピューティングについて,  
範囲が広いので, どこに焦点を当てるかを考える.





# 参考文献

- ✿ 問題フレームについて
  - ✿ 玉井 哲雄, 情報処理学会論文誌 2008
- ✿ プロブレムフレーム～ソフトウェア開発問題の分析と構造化～
  - ✿ 著者 : Michael Jackson
  - ✿ 訳者 : 牧野 裕子
  - ✿ 発行 : 翔泳社
- ✿ プロブレムフレームにおけるドメインプロパティのパターン化
  - ✿ 著者 : 紫合 治
  - ✿ [http://www.se.sie.dendai.ac.jp/pdf/09shigo\\_ses.pdf](http://www.se.sie.dendai.ac.jp/pdf/09shigo_ses.pdf)
- ✿ 要求工学
  - ✿ <http://www.bcm.co.jp/site/youkyu/>
- ✿ @IT情報マネジメント
  - ✿ <http://www.atmarkit.co.jp/aig/04biz/xp.html>
- ✿ 初心者必見プログラミング技術2
  - ✿ [http://homepage3.nifty.com/t\\_mizuho/Webprogram2.htm](http://homepage3.nifty.com/t_mizuho/Webprogram2.htm)
- ✿ Wikipedia
  - ✿ <http://ja.wikipedia.org/wiki>